

บทที่ ๒

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนาและตามแนวการแพทย์

ในบทนี้ เป็นเรื่องของการศึกษาะบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนาและตามแนวการแพทย์ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญๆ ทั้งในเรื่องขององค์ประกอบแห่งชีวิต ลักษณะของร่างกายมนุษย์ พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ และระบบภายในร่างกายมนุษย์ ประเด็นดังกล่าวเหล่านี้ทั้งทางพระพุทธศาสนาและทางการแพทย์มีคำอธิบายตามแบบฉบับของตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้จัดวางกรอบวิจัยไว้ตามลำดับดังนี้คือ ๑) ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา ๒) ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ดังต่อไปนี้

๒.๑ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา

มุมมองทางพระพุทธศาสนาที่มีต่อระบบภายในร่างกายมนุษย์จะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีให้แก่เส้นทางในการค้นหาสัจธรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ที่จะเป็นกุญแจไขความลับแห่งธรรมชาติได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือองค์ความรู้ในเรื่องของระบบภายในร่างกายของเราเอง เมื่อกล่าวถึง ร่างกายมนุษย์ เราอาจสงสัยว่ามันคืออะไร ? พระพุทธศาสนาจะคลายข้อสงสัยนี้ด้วยคำตอบของพระสารีบุตรเถระ ที่แสดงความหมายทั้งหมดของร่างกายในเชิงอุปมาไว้ถึง ๑๔ ประการ ดังที่ปรากฏใน พระสุตตันตปิฎก คุหฺมฺกุฏสูตฺร ว่า “คำว่า กาย ถ้า ร่างกาย ร่างกายตน เรือ รถ ธง จอมปลวก รัง นคร กระต่อม ฝั่ หม้อ หรือนาค นี่เป็นชื่อของกาย”^๑ คำอุปมาที่ถูกรวบรวมไว้เหล่านี้ช่วยขยายความเข้าใจให้เราได้เห็นภาพของร่างกายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น^๒ นอกจากนั้น ในคัมภีร์สมโมทวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายไว้ว่า “รูปกาย. . . เพราะอรรถว่า เป็นที่ประชุมแห่งธรรม คือ อวัยวะน้อยใหญ่ทั้งหลาย และโกฏฐาสทั้งหลายมีผมเป็นต้น”^๓ กาย ก็คือ บ่อเกิด (อายะ) แห่งโกฏฐาสทั้งหลาย มีผมเป็นต้นอันน่ารังเกียจ^๔ ทั้งเป็นบ่อเกิดแห่งโรคหลายร้อยอย่าง มีโรคตา เป็นต้น^๕ กายนั่นเอง ชื่อว่าโลก. . . เพราะอรรถว่าเสื่อมสลายไป^๖ มีลมอัสสาสะปัสสาสะเป็นเบื้องต้น และมีกระดูกอันแตกเป็นจุณไปเป็นที่สุด”^๗

^๑ พ.ม. (บาลี) ๒๙/๗/๑๘., พ.ม. (ไทย) ๒๙/๗/๒๘.

^๒ ดูรายละเอียดเรื่องความหมายของร่างกายมนุษย์ได้ใน สานุ มัทธนาตุลย์, “ศึกษาวิเคราะห์ส่วนประกอบภายในร่างกายมนุษย์ในพระไตรปิฎก”, สารนิพนธ์พุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๕๕), หน้า ๑๒-๑๘.

^๓ อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๓๙.

^๔ อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๔๐.

^๕ อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๕๑.

^๖ อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๑๑๒.

นอกจากนั้น พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ ยังขยายความหมายของร่างกาย ออกไป ๓ ประการอีก คือ (๑) สสมภารกาย ได้แก่ ร่างกายที่ประกอบด้วย ๓๒ โกฏฐาสะ (๒) ปสาทกาย ได้แก่ กายปสาทที่เป็นที่อาศัยเกิดของกายวิญญานจิต (๓) โจปนกาย ได้แก่ วิญญูติรูปที่เกิดพร้อมด้วยวาโยธาตุ ที่ทำให้การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นได้^๗ นั่นเอง

กล่าวโดยสรุป คำว่า “ร่างกาย” ทางพระพุทธศาสนา หมายถึงการประจุมรวมกลุ่มกันของอวัยวะน้อยใหญ่ อันเป็นบ่อเกิดแห่งโรค เป็นสิ่งที่เสื่อมสลายไป เป็นรูปที่เป็นที่ประชุมแห่งกุศลธรรม ประกอบด้วย ๓๒ โกฏฐาสะ (สสมภารกาย) เป็นที่อาศัยเกิดของกายวิญญานจิต (ปสาทกาย) และ ทำให้การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นได้ (โจปนกาย) นอกจากนี้ยังมีความหมายในเชิงอุปมาไว้ถึง ๑๔ ประการ มี เรือ รถ และธง เป็นต้น ประเด็นสำคัญมีอยู่ว่าร่างกายมนุษย์มีการทำงานอย่างเป็นระบบความสัมพันธ์อย่างสลับซับซ้อน ผู้วิจัยขออภิปรายเป็นลำดับ คือ ๑) องค์ประกอบแห่งชีวิตตามแนวพระพุทธศาสนา ๒) ลักษณะของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา ๓) พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา ๔) โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา ๕) ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ องค์ประกอบแห่งชีวิตตามแนวพระพุทธศาสนา

ร่างกายมนุษย์ที่กล่าวแล้วนั้น เป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของชีวิต หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งชีวิตประกอบไปด้วยส่วนประกอบ ๒ ส่วนหลัก ที่เรียกว่าองค์ประกอบแห่งชีวิต ได้แก่ (๑) องค์ประกอบฝ่ายร่างกาย (รูปธรรม) (๒) องค์ประกอบฝ่ายจิตใจ (นามธรรม) เรียกว่าขันธ ๕ สมดังที่พระผู้มีพระภาคตรัสว่า “ขันธทั้ง ๕ คือ รูป เวทนา สัญญา สังขาร วิญญาน”^๘ คำว่า ขันธ แปลว่า กอง^๙ ดังนั้น ขันธ ๕ หรือ เบญจขันธ จึงมีความหมายแต่ละกองว่า (๑) รูปขันธ คือกองรูป (๒) เวทนาขันธ คือกองเวทนา (๓) สัญญาขันธ คือกองสัญญา (๔) สังขารขันธ คือกองสังขาร (๕) วิญญานขันธ คือกองวิญญาน^{๑๐} ในคัมภีร์วิสุทธิมรรค พระพุทธโฆสะจารย์ให้ความหมายว่า “สรีระร่างกาย เรียกว่าอัตภาพ อีกอย่างหนึ่งขันธทั้ง ๕ เรียกว่าอัตภาพ เพราะขันธทั้ง ๕ นั้นเป็นแดนอาศัยให้เกิดสมมติบัญญัติต่างๆ ขึ้น สัตว์เหล่าใดนับเนื่องอยู่ในอัตภาพนั้น คือกำหนดตั้งลงในอัตภาพนั้น เพราะฉะนั้น สัตว์เหล่านั้นจึงเรียกว่า ผู้มีอัตภาพ”^{๑๑} คำว่า ขันธ ๕ คือกองรูปธรรมและนามธรรมที่ประชุมเข้าเป็นหน่วยรวมซึ่งบัญญัติเรียกว่าสัตว์ บุคคล เป็นส่วนประกอบ ๕ อย่างที่รวมเข้าเป็น

^๗ อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๔๒.

^๘ ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ มหาอภิธัมมัตถสังคหิกขาปริจเฉทที่ ๕ เล่ม ๒ กัมมจตุกกะ และ มรณุปปัตติจตุกกะ**, พิมพ์ครั้งที่ ๔, (กรุงเทพฯ ฯ: หจก. ทิพย์วิสุทธิ, ๒๕๕๑), หน้า ๑๒๙.

^๙ ดูรายละเอียดใน อ.นวก. (บาลี) ๒๓/๓๖/๓๔๘., อ.นวก. (ไทย) ๒๓/๓๖/๕๐๘.

^{๑๐} เช่นกองรูป กองเวทนา เป็นต้น, อภิ.สง.อ. (บาลี) ๕/๑๙๒., อภิ.วิ.อ. (บาลี) ๑/๒-๓.

^{๑๑} ที.ปา. (บาลี) ๑๑/๓๑๕/๒๐๘., ที.ปา. (ไทย) ๑๑/๓๑๕/๒๙๙-๓๐๐., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑/๑., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑/๑., อ.จตุกก.อ. (บาลี) ๒/๑๒/๒๙๑., ขุ.ม.อ. (บาลี) ๑๗/๑๙๖., ขุ.อิติ.อ. (บาลี) ๑๑๑/๔๑๐.

^{๑๒} วิสุทธิ. (ไทย) ๒๕๖/๕๓๓.

ชีวิต^{๑๓} ดังนั้น ชั้น ๕ จึงมีลักษณะเป็นกองแห่งรูปส่วนหนึ่ง คือรูปชั้น และเป็นกองแห่งนามอีกส่วนหนึ่ง คือ ชั้น ๔ ชั้นที่เหลือ มีเวทนาชั้น และสัญญาชั้นเป็นต้น โดยนัยนี้ ชั้น ๕ (กองแห่งรูปและนาม) จึงแสดงให้เห็นชีวิตแบบองค์รวม คือองค์ประกอบรวมที่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบย่อยของหน่วยชีวิตทั้งร่างกายและจิตใจ อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า “ชั้น ๕ เป็นกองแห่งชีวิต” คือองค์ประกอบของชีวิตในลักษณะที่เป็นกอง “กองรูป” คือชีวิตส่วนที่เป็นฝ่ายรูปธรรมทั้งหมด (corporeality) “กองนาม” คือชีวิตส่วนที่เป็นนามธรรมทั้งหมด (mentality) ประกอบด้วย “กองเวทนา” คือชีวิตส่วนที่เป็นการเสวยอารมณ์ (feeling, sensation) “กองสัญญา” คือชีวิตส่วนที่เป็นความจำได้หมายรู้ (perception) “กองสังขาร” คือชีวิตส่วนที่เป็นความปรุงแต่งทางจิต (mental formations, volitional activities) และ “กองวิญญาณ” คือชีวิตส่วนที่เป็นความรู้แจ้งอารมณ์ (consciousness) องค์ประกอบทั้ง ๒ ฝ่ายนี้มีส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไม่สามารถแยกขาดจากกันได้ ดังในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายว่า เวทนา สุขก็ดี ทุกข์ก็ดี (นามธรรม) ย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อสรีระร่างกาย (รูปธรรม) ดังที่ว่า

เพราะความเกิดขึ้นแห่งเวทนาทั้งหลาย ย่อมปรากฏ เพราะความเกิดขึ้นแห่งสุขเวทนาและทุกขเวทนาทั้งหลายปรากฏอยู่ คือในกาลใด สุขเวทนาเกิดขึ้น ทำให้สรีระทั้งสิ้นกระเพื่อมอยู่ สั่นไหวอยู่ ซาบซ่านแผ่ไปอยู่เป็นราวกะให้เคี้ยวกินเนยใสอันชำระแล้วตั้งร้อยครั้ง ราวกะให้ดับอยู่ซึ่งความร่ำร้อนด้วยน้ำตังพินหม้อ ย่อมให้เปล่งวาจาว่า สุขหนอ สุขหนอ ดังนี้ ในกาลใดทุกขเวทนาเกิดขึ้น ก็ทำให้สรีระทั้งสิ้นกระเพื่อมอยู่ สั่นไหวอยู่ ซาบซ่านแผ่ไปอยู่ เป็นราวกะเข้าไปสู่กระเบื้องที่ร้อน ราวกะราดอยู่ด้วยน้ำทองแดงที่ละลายแล้ว ราวกะกำคอบเพลิงไม้ที่ใส่เข้าไปในหญ้าและต้นไม้อายุที่แห้งในป่า ทำให้บ่นเพ้อรำพันอยู่ว่า ทุกข์จริง ทุกข์จริง ดังนี้^{๑๔}

จากคำกล่าวนี้ สัมพันธภาพระหว่างองค์ประกอบทั้ง ๒ ฝ่าย เมื่อเวทนา (นามธรรม) เกิดขึ้นไม่ว่าสุขหรือทุกข์ก็ตามก็จะส่งผลกระทบต่อร่างกาย (รูปธรรม) ให้ทั้งกระเพื่อม สั่นไหวไป หากพิจารณาในแง่มุมนี้อาจสรุปความจริงได้ว่า จิตใจ (นามธรรม) มีอำนาจที่สามารถควบคุมและส่งผลกระทบโดยตรงต่อ ร่างกาย (รูปธรรม) อย่างปฏิเสธไม่ได้ทั้งในขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวและในขณะที่ร่างกายหยุดนิ่งไม่เคลื่อนไหวอันเป็นสภาวะที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ดังในคัมภีร์วิสุทธิมรรคที่พระพุทธโฆสจารย์ อธิบายว่า “ในปฐมฌานนี้ วิตก ย่อมเกิดยกจิตขึ้นไว้ในอารมณ์โดยอาการอันบริสุทธิ์ที่สุด วิจารณ์ ย่อมเกิดขึ้นตามพิจารณาอารมณ์อย่างดีที่สุด ปิติและสุข ย่อมเกิดแผ่ซ่านไปทั่วสรรพางค์กาย”^{๑๕} ตัวอย่างนี้ชี้ให้เห็นว่า ในขณะที่อยู่ในปฐมฌานนั้น จิตจะประกอบด้วยเจตสิกต่างๆ โดยเฉพาะปิติเจตสิกและสุขเจตสิกที่แผ่ซ่านไปทั่วสรรพางค์กายทีเดียว จิตใจและร่างกาย นามและรูป จึงเป็นองค์ประกอบแห่งชีวิตที่พึ่งพาอาศัยหล่อเลี้ยงเกื้อกูลซึ่งกันและกันดังที่ พระพุทธโฆสจารย์อุปมานามและรูปเปรียบเทียบกับมนุษย์และเรือ ว่า “มนุษย์ทั้งหลายเดินทางไปในห้วงน้ำเพราะอาศัยเรือแม้ฉับใด นามกายเป็นไปได้เพราะอาศัยรูป ก็เช่นกันฉับนั้น เรือแล่นไปในห้วงน้ำเพราะอาศัย

^{๑๓} พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตฺโต), พจนานุกรมพุทธศาสตร์ ฉบับประมวลธรรม, พิมพ์ครั้งที่ ๑๖, (กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส. อาร์. พรินติ้ง แมส โปรดักส์ จำกัด, ๒๕๕๑), หน้า ๑๖๒.

^{๑๔} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๑๑๗.

^{๑๕} วิสุทธิ. (ไทย) ๗๔/๒๕๘.

มนุษย์ ฉันทิ รูปกายเป็นไปได้เพราะอาศัยนามก็เช่นกันฉันทิ^{๑๖} “มนุษย์และเรือทั้งสองต่างอาศัยกันจึงเดินทางไปในห้วงน้ำได้ นามและรูปก็ฉันทิ ทั้งสองต่างอาศัยกันและกันด้วยประการฉะนี้”^{๑๗} สอดคล้องกับที่พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ กล่าวไว้ว่า “จิตและเจตสิกธรรม เป็นปัจจัยช่วยอุปการะแก่กันและกัน และช่วยอุปการะแก่รูปที่เกิดพร้อมกับตน. . . มหาภูตรูปทั้ง ๔ เป็นปัจจัยช่วยอุปการะแก่กันและกัน และช่วยอุปการะแก่ อุปาทายรูป”^{๑๘} ดังนั้น จิต เจตสิก มหาภูตรูป ๔ และอุปาทายรูป จึงเป็นปัจจัยช่วยอุปการะแก่กันและกัน

องค์ประกอบแห่งชีวิตทั้งสอง คือทั้งร่างกายและจิตใจต่างสร้างสรรค์ก่อเกิดชีวิตขึ้นมา ดังนั้น เมื่อขาดองค์ประกอบหนึ่งใดไปก็มิอาจเรียกสิ่งนั้นว่าเป็นชีวิตได้ ดังที่ พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ กล่าวว่า “ธรรมดาสัตว์ทั้งหลาย แม้ว่ามีอวัยวะครบบริบูรณ์แล้วก็ตาม ถ้าขาดนามธรรม คือ จิต เจตสิก เสียแล้ว สัตว์ทั้งหลายเหล่านั้นก็ไม่มีความรู้สึก และไม่สามารถทำอะไรต่างๆ ได้ ไม่ต่างอะไรกับรูปปั้น”^{๑๙} และไม่ต่างอะไรกับท่อนไม้หรือซากศพ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า องค์ประกอบแห่งชีวิตมี ๒ ฝ่ายคือฝ่ายรูปและฝ่ายนาม เป็นขั้นและธาตุที่ถูกแบ่งออกเป็นกองรูปและกองนาม องค์ประกอบแห่งชีวิตทั้งหมดเป็นการฉายภาพรวมเพื่อชี้นำไปสู่การทำความเข้าใจเรื่องลักษณะของร่างกายมนุษย์ต่อไป

๒.๑.๒ ลักษณะของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา

เรื่ององค์ประกอบแห่งชีวิตดังกล่าวแล้ว ทำให้ตระหนักถึงความเป็นจริงที่ว่า ชีวิตประกอบไปด้วยรูปและนาม ซึ่งก่อเกิดสัมพันธ์ภาพระหว่างกันอย่างแยกไม่ออก ดังนั้น เมื่อก้าวถึงร่างกายของมนุษย์ที่ยังมีชีวิต ย่อมหมายรวมถึงส่วนที่เป็นจิตใจด้วยเช่นเดียวกัน ดังนั้น การทำความเข้าใจถึงลักษณะของร่างกายมนุษย์จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์ถึงลักษณะร่วมสากลอันเป็นเครื่องหมายบ่งชี้ให้เห็นถึงความลับแห่งธรรมชาติในหลากหลายมิติ ทั้งมิติของขั้น ธาตุ และ ไตรลักษณ์ คือลักษณะของร่างกายมนุษย์ ๓ ประการ ได้แก่ ๑) ลักษณะเฉพาะของรูปขั้น ๒) ลักษณะเฉพาะของธาตุ ๔ ๓) ลักษณะตามไตรลักษณ์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๑.๒.๑ ลักษณะเฉพาะของรูปขั้น

รูปขั้น เป็นองค์ประกอบหนึ่งในขั้น ๕ หมายถึงรูปทั้งหมดประกอบด้วยมหาภูตรูป ๔ และรูปที่อาศัยมหาภูตรูป ๔^{๒๐} (อุปาทายรูป ๒๔) ในคัมภีร์อรรถกถาสัมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์ให้ความหมายรูปขั้นว่า “ชื่อว่า รูปขั้น เพราะความเข้าถึงความเป็นกอง”^{๒๑} เป็นธรรมชาติที่

^{๑๖} วิสุทธิ. (ไทย) ๖๗๗/๙๙๓.

^{๑๗} วิสุทธิ. (ไทย) ๖๗๗/๙๙๓.

^{๑๘} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปฏิจจนุปปาตทปิณี และปัจจัย ๒๔** โดยย่อ, พิมพ์ครั้งที่ ๖, (กรุงเทพฯ ฯ: หจก. ทิพยวิสุทธ, ๒๕๕๔), หน้า ๑๙๔.

^{๑๙} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, พิมพ์ครั้งที่ ๑๑, (กรุงเทพฯ ฯ: หจก. ทิพยวิสุทธ, ๒๕๕๓), หน้า ๓๒.

^{๒๐} อภิ.สง. (บาลี) ๓๔/๕๘๔/๑๖๗., อภิ.สง. (ไทย) ๓๔/๕๘๔/๑๖๗.

^{๒๑} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๒๙.

เป็นส่วนประกอบทางรูปธรรมทั้งหมด นอกจากนี้ รูปขันธ์ยังเป็นธรรมชาติที่มีความเสื่อมโทรมเนื่องจากปัจจัยด้านลบแห่งธรรมชาตินั้น^{๒๒} เช่น ร่างกายจะไม่สลายจนถึงตายหากอยู่ในอุณหภูมิที่ร้อนหรือเย็นเกินไป และน้ำแข็งจะละลายในอุณหภูมิที่ร้อน ธรรมชาตินี้ ได้แก่ ร่างกายของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งสิ่งต่างๆ ในโลก และพฤติกรรมของสิ่งเหล่านั้น^{๒๓}

โดยนัยนี้ รูปขันธ์ในร่างกายมีลักษณะเฉพาะ โดยสภาวะความเข้าถึงความเป็นกองแห่งรูปธรรมอันเสื่อมถอยได้เพราะปัจจัยด้านลบที่มากกระทำจนเป็นเหตุให้เกิดความเจ็บป่วย หรือถึงขั้นเสียชีวิต นอกจากลักษณะเฉพาะของรูปขันธ์แล้ว ร่างกายมนุษย์ยังมีลักษณะที่เป็นไปตามธาตุ ๔ ดังต่อไปนี้

๒.๑.๒.๒ ลักษณะตามธาตุ ๔

ลักษณะของร่างกายอีกประการหนึ่งคือ การปรากฏตัวในรูปแบบของธาตุทั้ง ๔ ดังพุทธพจน์ที่ว่า “ร่างกายนี้ ซึ่งประกอบด้วยมหาภูตรูปทั้ง ๔ . . . จะต้องแตกสลาย และกระจัดกระจายไปเป็นธรรมดา”^{๒๔} ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการบูรณาการร่วมกันของธาตุทั้ง ๔ คุณลักษณะจนเกิดเป็นร่างกาย รวมถึงปรากฏการณ์ของชีวิตหลายอย่างขึ้นมา มีอริยาบถ และลมหายใจเข้าออกเป็นต้น ดังพระบาลีที่ว่าร่างกายมนุษย์สามารถ “ผลัดเปลี่ยนอริยาบถได้ เพราะมีมหาภูตรูป ๔ ชีวิตินทรีย์ ลมอัสสาสะ ปัสสาสะ . . .”^{๒๕} ซึ่งมีเหตุปัจจัยมาจากธาตุ ๔ นี้เอง

คำว่า “ธาตุ” พระสุมังคลเถระ อธิบายไว้ในคัมภีร์อภิธัมมัตถวินิฎ્ฐิกา ว่าหมายถึง สิ่งที่ทรงสภาพของตนไว้ สิ่งที่ยังคงดำรงอยู่เป็นอเนกประการ สิ่งที่ยังคงดำรงอยู่จนกว่าจะอันตรธานไปทรงไว้ สิ่งที่เป็นเพียงทรงอยู่ชั่วขณะ เพราะไม่เป็นไปในอำนาจของใคร สิ่งที่เป็นเหตุให้สัตว์เสวยสังสารทุกข์ สิ่งที่เป็นที่ตั้ง คือเป็นที่ดำรงอยู่แห่งทุกข์ และสิ่งที่เป็นส่วนย่อยของสรีระและวัตถุ^{๒๖} ธาตุ ๔ ก็คือ มหาภูตหรือมหาภูตรูป ๔ ซึ่งได้แก่ (๑) ปฐวีธาตุ คือลักษณะแข็งแข็ง (๒) อาโปธาตุ คือ

^{๒๒} นันทพล โรจนโกศล, “การศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเรื่องขันธ์ ๕ กับการบรรลุดูธรรมในพระพุทธศาสนาเถรวาท”, วิทยานิพนธ์พุทธศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๔๘), หน้า ๑๔.

^{๒๓} พร รัตนสุวรรณ, คำบรรยายพุทธปรัชญา ภาค ๑, พิมพ์ครั้งที่ ๕, จำนวน ๒ ภาค, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์วิญญูณ, ๒๕๓๒), หน้า ๙, พร รัตนสุวรรณ, พุทธวิทยา เล่ม ๑, พิมพ์ครั้งที่ ๓, จำนวน ๒ เล่ม, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์วิญญูณ, ๒๕๓๗), หน้า ๙๗.

^{๒๔} ม.ม. (บาลี) ๑๒/๒๕๑/๒๑๓., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๒๕๑/๒๗๐., ดูรายละเอียดใน ส.ส. (บาลี) ๑๘/๓๔๗/๒๖๕., ส.ส. (ไทย) ๑๘/๓๔๗/๓๘๐.

^{๒๕} ชู.เถร. (บาลี) ๒๖/๕๗๐/๓๕๓., ชู.เถร. (ไทย) ๒๖/๕๗๐/๔๓๘.

^{๒๖} วิภาวินี. (บาลี) ๓๐๑, พระสุมังคลเถระ, “อภิธัมมัตถวินิฎ્ฐิกา”, ใน อภิธัมมัตถสังคหบาลีและอภิธัมมัตถวินิฎ્ฐิกา, แปลและเรียบเรียงโดย คณะกรรมการแผนกตำรา มหามกุฏราชวิทยาลัย, (ฉบับแปลเป็นไทย), พิมพ์ครั้งที่ ๖, (กรุงเทพมหานคร: มหามกุฏราชวิทยาลัย, ๒๕๓๙), หน้า ๓๓๙, พระญาณธะ (แลตีสยาตอ), “ปรมัตถทีปนี”, ใน อภิธัมมัตถสังคหะและปรมัตถทีปนี, แปลและเรียบเรียงโดย พระคันธสาราภิกขุ, (กรุงเทพมหานคร: ไทยรายวัน กราฟฟิค เพลท, ๒๕๔๖), หน้า ๖๘๐-๖๘๑.

ลักษณะเหลว (๓) เตโชธาตุ คือลักษณะร้อน (๔) วาโยธาตุ คือลักษณะพัดไปมา^{๒๗} ดังนั้น ร่างกายมนุษย์ซึ่งเป็นส่วนของกองแห่งรูป (รูปขันธ์) จึงตกอยู่ภายใต้ลักษณะของธาตุ ๔ ด้วยเช่นเดียวกัน อีกนัยหนึ่ง ธาตุ ๔ คือลักษณะพื้นฐานของรูปขันธ์ ส่วนอุปทายรูปคือลักษณะรอง^{๒๘} อันที่จริงแล้ว ไม่เพียงแต่เฉพาะร่างกายมนุษย์หรือร่างกายของสิ่งมีชีวิตเท่านั้นที่ตกอยู่ภายใต้ลักษณะตามธาตุ ๔ แต่ยังรวมไปถึงสภาวะที่เป็นรูปธรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในโลก ดังที่ นันทพล โรจนโกศล กล่าวว่า “ลักษณะของร่างกายมนุษย์ตามมหาภูตรูป ๔ เป็นลักษณะที่ปรากฏในร่างกายของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งสิ่งต่างๆ ในโลก และพฤติกรรมของสิ่งเหล่านั้น”^{๒๙}

ดังนั้น ร่างกายมนุษย์จึงมีลักษณะตามธาตุ ๔ ซึ่งเป็นสภาวะทางธรรมชาติที่ทรงไว้ซึ่งคุณสมบัติหรือลักษณะทั้ง ๔ ประการคือแข็ง แข็ง เหลว ร้อน และพัดไปมา ตามลำดับ

๒.๑.๒.๓ ลักษณะตามไตรลักษณ์

ลักษณะของร่างกายมนุษย์ทั้ง ๒ ประการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ล้วนตกอยู่ในลักษณะประการสุดท้ายนี้ “คือลักษณะตามไตรลักษณ์” พระพุทธศาสนากล่าวว่ารูปปรมาณู^{๓๐} ตกอยู่ในลักษณะ ๔ ประการที่เรียกว่า “ลักษณะรูป ๔” คือ การเกิดขึ้นของรูป (อุปจยะ) ความดำเนินไปของรูป (สันตติ) ความชราของรูป (ชรตา) และความไม่เที่ยงของรูป (อนิจจตา)^{๓๑} ประเด็นสำคัญคือรูปปรมาณูเหล่านี้ล้วนตกอยู่ภายใต้ลักษณะอันเป็นสามัญ ๓ ประการที่เรียกว่า “ไตรลักษณ์” อย่างหลีกเลี่ยงมิได้ หลักไตรลักษณ์เป็นกฎธรรมชาติที่สำคัญยิ่ง ไม่ว่าพระพุทธเจ้าจะอุบัติขึ้น หรือไม่ หลักไตรลักษณ์ยังคงมีอยู่^{๓๒} ไตรลักษณ์ตรงกับภาษาบาลีว่า “ติลกฺขณ” ซึ่งมาจากคำว่า “ติ” แปลว่า “สาม”^{๓๓} และคำว่า “ลกฺขณ” แปลว่า “เครื่องหมาย รอบ ลักษณะ คุณภาพ ปกติ”^{๓๔} ดังนั้น ไตรลักษณ์จึงมีความหมายตรงตัวว่าลักษณะ ๓ ประการ

^{๒๗} ที.สี. (บาลี) ๙/๔๘๗-๔๙๖/๒๑๘-๒๒๓., ที.สี. (ไทย) ๙/๔๘๗-๔๙๖/๒๑๖-๒๑๙., ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๑/๒๖๒., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๑/๒๓๐., ส.นิ.อ. (บาลี) ๒/๖๑/๑๑๑.

^{๒๘} ดูรายละเอียดใน อภิ.สง. (บาลี) ๓๔/๑๓๑๗/๒๙๘., อภิ.สง. (ไทย) ๓๔/๑๓๑๗/๓๓๐., และใน ที.ปา.อ. (บาลี) ๓๐๔/๑๗๑., และใน ที.ปา.อ. (ไทย) ๑๖/๓๖๓/๒๗๖.

^{๒๙} นันทพล โรจนโกศล, “การศึกษาวิเคราะห์แนวคิดเรื่องขันธ์ ๕ กับการบรรลุนิพพานในพระพุทธศาสนาเถรวาท”, *วิทยานิพนธ์พุทธศาสตรมหาบัณฑิต*, หน้า ๑๙.

^{๓๐} รูปปรมาณูจำแนกออกเป็น ๒๘ ประเภทได้แก่ มหาภูตรูป ๔ ปสาทรูป ๕ โคจรรูป ๔ (หรือ วิสยรูป ๗) ภาวรูป ๒ หทยรูป ๑ ชีวิตรูป ๑ อาหารรูป ๑ ปริจเฉทรูป ๑ วิญญูติรูป ๒ วิจารณ์รูป ๓ และลักษณะรูป ๔, ดูรายละเอียดใน ขุ.จ. (บาลี) ๓๐/๕/๓๔., ขุ.จ. (ไทย) ๓๐/๕/๕๘., และใน อภิ.สง. (บาลี) ๓๔/๕๘๔-๕๘๕/๑๖๗-๒๓๘., อภิ.สง. (ไทย) ๓๔/๕๘๔-๕๘๕/๑๖๙-๒๕๕.

^{๓๑} ดูรายละเอียดใน อภิ.สง. (บาลี) ๓๔/๖๔๑-๖๔๔/๑๙๕-๑๙๖., อภิ.สง. (ไทย) ๓๔/๖๔๑-๖๔๔/๒๐๔-๒๐๕., และใน สงคห. (ไทย) ๑๕/๗๐.

^{๓๒} อง.ติก. (บาลี) ๒๐/๑๓๗/๒๗๘-๒๗๙., อง.ติก. (ไทย) ๒๐/๑๓๗/๓๘๕.

^{๓๓} พระอุตรคณาธิการ (ชวินทร์สระคำ) และจำลอง สารพัตนิก, *พจนานุกรม บาลี-ไทย สำหรับนักศึกษา*, (ฉบับปรับปรุงใหม่), พิมพ์ครั้งที่ ๔, (กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, ๒๕๔๖), หน้า ๒๓๑.

^{๓๔} เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๐๗.

แท้จริงแล้ว พระผู้มีพระภาคตรัสถึงลักษณะทั้ง ๓ ประการดังกล่าวนี้ครอบคลุมถึงขั้นทั้ง ๕ ทั้งหมดว่า รูป เวทนา สัญญา สังขาร และวิญญาณ แต่ละขั้นไม่เที่ยง^{๓๕} ... เป็นทุกข์^{๓๖} ... เป็นอนัตตา^{๓๗} ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ขั้นทั้ง ๕ มีลักษณะที่เป็นไตรลักษณ์ คือมีลักษณะที่ไม่เที่ยง เป็นทุกข์ และเป็นอนัตตา ไม่ใช่ตัวตน ดังหลักฐานในพระวินัยปิฎกที่ว่า “สังขารทั้งปวงที่ปัจจัยปรุงแต่ง ไม่เที่ยง เป็นทุกข์ เป็นอนัตตา”^{๓๘} ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ขั้น ๕ ตกอยู่ภายใต้ลักษณะทั้ง ๓ ประการนี้^{๓๙} ดังนั้น เมื่อร่างกายมนุษย์เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่อยู่ในขั้นทั้ง ๕ คือเป็นรูปขั้น ร่างกายมนุษย์จึงมีลักษณะคล้อยไปตามไตรลักษณ์ด้วยเช่นกัน ดังตัวอย่างที่ องค์ดาไลลามะ (Dalai Lama) กล่าวถึงไตรลักษณ์ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างพลวัตของระบบไหลเวียนโลหิตภายในร่างกายมนุษย์ ว่า

ธรรมชาติของชีวิตย่อมไม่จีรัง ทุกสิ่งทุกอย่าง ทุกเหตุการณ์ ทุกปรากฏการณ์ ล้วนเป็นไปตามกลไกของมัน เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะ ไม่มีสิ่งใดคงอยู่ตายตัว การพิจารณาการไหลเวียนของเลือดจะช่วยสนับสนุนความคิดนี้ได้ กล่าวคือ เลือดไหลเวียนเคลื่อนที่อยู่เสมอ ไม่เคยหยุดนิ่ง ปรากฏการณ์ที่มีภาวะอันเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะเช่นนี้เหมือนกลไกภายในร่างกายมนุษย์^{๔๐}

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ลักษณะของร่างกายมนุษย์ทั้ง ๓ ประการที่ได้อภิปรายมานี้ ทำให้ตระหนักถึงความไม่มีแก่นสารในร่างกายมนุษย์ ดังนั้น ผู้มีปัญญาจึงควรพิจารณาไตร่ตรองถึงความไม่มีแก่นสารในร่างกาย และยอมไม่ถือกายเป็นใหญ่ สมดังที่พระผู้มีพระภาคเจ้าตรัสว่า “ถ้าคนหนุ่มมี

^{๓๕} ส.ป. (บาลี) ๑๓/๙/๑๖-๑๗, ๑๒/๑๘, ๑๕/๑๙, ๑๘/๒๐, ๔๕/๓๗, ๕๕/๔๖, ๕๙/๕๕, ๖๖/๖๓, ๗๖/๖๗, ๘๕/๙๑, ๑๓๗-๑๓๘/๑๔๒-๑๔๓, ๑๗๒/๑๕๘., ส.ป. (ไทย) ๑๓/๙/๒๔, ๑๒/๒๗, ๑๕/๒๙, ๑๘/๓๑, ๔๕/๖๓, ๕๕/๗๘, ๕๙/๙๕, ๖๖/๑๐๗, ๗๖/๑๑๕, ๘๕/๑๕๒, ๑๓๗-๑๓๘/๒๓๑-๒๓๓, ๑๗๒/๒๖๓., อัง.นวก. (บาลี) ๒๓/๓๖/๓๔๘-๓๕๑., อัง.นวก. (ไทย) ๒๓/๓๖/๕๐๘-๕๑๒., พุ.อป. (บาลี) ๓๓/๔๒/๓๕๘, ๒๓๖/๓๗๙., พุ.อป. (ไทย) ๓๓/๔๒/๔๖๑, ๒๓๖/๔๘๖.

^{๓๖} ส.ป. (บาลี) ๑๓/๑๐/๑๗, ๑๓/๑๘, ๑๕/๑๙, ๑๙/๒๐, ๕๕/๔๖, ๖๗/๖๓, ๘๕/๙๑, ๑๓๘/๑๕๘., ส.ป. (ไทย) ๑๓/๑๐/๒๕, ๑๓/๒๘, ๑๕/๒๙, ๑๙/๓๑-๓๒, ๕๕/๗๙, ๖๗/๑๐๘, ๘๕/๑๕๒, ๑๓๘/๒๖๔., อัง.นวก. (บาลี) ๒๓/๓๖/๓๔๘-๓๕๑., อัง.นวก. (ไทย) ๒๓/๓๖/๕๐๘-๕๑๒., พุ.อป. (บาลี) ๓๓/๔๒/๓๕๘, ๒๓๖/๓๗๙., พุ.อป. (ไทย) ๓๓/๔๒/๔๖๑, ๒๓๖/๔๘๖.

^{๓๗} ส.ป. (บาลี) ๑๓/๑๑/๑๗, ๑๔/๑๘, ๑๕/๑๙, ๒๐/๒๐, ๕๕/๔๖, ๕๙/๕๕-๕๖, ๖๘/๖๔, ๘๕/๙๑, ๑๔๓-๑๔๕/๑๔๓-๑๔๔, ๑๗๖/๑๕๙., ส.ป. (ไทย) ๑๓/๑๑/๒๕-๒๖, ๑๔/๒๘, ๑๕/๒๙-๓๐, ๒๐/๓๒, ๕๕/๗๙, ๕๙/๙๔-๙๕, ๖๘/๑๐๙, ๘๕/๑๕๒, ๑๔๓-๑๔๕/๒๓๔-๒๓๖, ๑๗๖/๒๖๕., อัง.นวก. (บาลี) ๒๓/๓๖/๓๔๘-๓๕๑., อัง.นวก. (ไทย) ๒๓/๓๖/๕๐๘-๕๑๒., พุ.อป. (บาลี) ๓๓/๔๒/๓๕๘, ๒๓๖/๓๗๙., พุ.อป. (ไทย) ๓๓/๔๒/๔๖๑, ๒๓๖/๔๘๖.

^{๓๘} วิ.ป. (บาลี) ๘/๒๕๗/๑๙๔., วิ.ป. (ไทย) ๘/๒๕๗/๓๔๒.

^{๓๙} “สังขารในไตรลักษณ์มีความหมายที่กว้างกว่าสังขารในขั้น ๕” - ดูรายละเอียดในพระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต), **พุทธธรรม ฉบับปรับขยาย**, พิมพ์ครั้งที่ ๓๒, (กรุงเทพฯ ฯ: สำนักพิมพ์พลีธัมม์, ๒๕๕๕), หน้า ๖๙.

^{๔๐} Dalai Lama, Howard C. Cutler, **The Art of Happiness A Handbook for Living**, (London: Hodder and Stoughton, 1998), p. 135., ดาไลลามะที่ ๑๔, โสเวิร์ด ซี. คัตเลอร์ (พบ.), **ศิลปะแห่งความสุข The Art of Happiness**, แปลโดย วัชรวิธรรณ ชัยวรศิลป์, พิมพ์ครั้งที่ ๓, (กรุงเทพฯ ฯ: ไสภณการพิมพ์, ๒๕๔๘), หน้า ๑๗๐.

ปัญญา เขาก็ย่อมเป็นใหญ่ในหมู่มนุษย์นั้น ไม่เหมือนคนพาล ซึ่งถือกายเป็นใหญ่^{๔๑} ในแ่งมุนนี้ปัญญา จึงเป็นสาระสำคัญที่มนุษย์ควรใช้พิจารณาลักษณะตามธรรมชาติของร่างกายมนุษย์ เช่นเดียวกับการทำความเข้าใจพัฒนาการที่ซับซ้อนของร่างกายมนุษย์ ดังจะได้อภิปรายเป็นลำดับต่อไป

๒.๑.๓ พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา

พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ เป็นอีกองค์ความรู้หนึ่งที่ควรศึกษาเพื่อทำความเข้าใจตัวระบบชีวิตของมนุษย์ องค์ความรู้เหล่านี้ถูกอธิบายไว้แล้วอย่างเป็นขั้นเป็นตอนในพระสูตรต้นตปิฎก อินทกสูตร พระพุทธองค์ตรัสถึงเรื่องพัฒนาการของร่างกายมนุษย์ไว้ว่า

รูปนี้เป็น กลละ ก่อน
จาก กลละ เกิดเป็น อัพพุทะ
จาก อัพพุทะ เกิดเป็น เปลี (ชิ้นเนื้อเล็ก)
จาก เปลี เกิดเป็น ฆนะ (เป็นก้อน)
จาก ฆนะ เกิดเป็น ปัญจสาขา^{๔๒} (ปุม ๕ ปุม) ต่อจากนั้น
ผม ขน เล็บ จึงเกิดขึ้น
มารดาของสัตว์ผู้อยู่ในครรภ์นั้น
บริโภคข้าว น้ำ โภชนาหารอย่างใด
สัตว์ผู้อยู่ในครรภ์มารดานั้น
ก็ยังอรรถภาพให้เป็นไปในครรภ์
ด้วยข้าว น้ำ โภชนาหารอย่างนั้น^{๔๓}

พระอรรถกถาจารย์ และพระฎีกาจารย์อธิบายตรงกันว่า กลละ หมายถึงรูปที่มีลักษณะใสขนาดเท่าหยดน้ำมันที่ติดอยู่บนขนแกะ ซึ่งเหลือจากการสับต ๓ ครั้ง^{๔๔} อัพพุทะ หมายถึงรูปที่เกิดถัดจากกลละนั้นไป ๗ วัน มีสีเหมือนน้ำล้างเนื้อ มีลักษณะเหมือนสีดีบุกเหลว^{๔๕} นอกจากนั้น พระพุทธโฆสะจารย์ยังอธิบายลักษณะของ ปุม ๕ ปุม ไว้ในคัมภีร์สารัตถปกาสินี ว่าในสัปดาห์ที่ ๕ เกิดเป็นปุม ๕ ปุม คือ แขน ๒ เท้า ๒ ศีรษะ ๑^{๔๖} และยังอธิบายลักษณะของกลละ ที่ปรากฏในครรภ์

^{๔๑} ส.นิ. (บาลี) ๑๖/๒๔๐/๒๖๕., ส.นิ. (ไทย) ๑๖/๒๔๐/๓๓๒.

^{๔๒} ในพระไตรปิฎกส่วนใหญ่ใช้คำว่า “ปุม ๕ ปุม”, ส.ส. (บาลี) ๑๕/๒๓๕/๒๔๘., ส.ส. (ไทย) ๑๕/๒๓๕/๓๓๗., อภิ.ก. (บาลี) ๓๗/๖๙๒/๔๑๐., อภิ.ก. (ไทย) ๓๗/๖๙๒/๗๓๘-๗๓๙. มีเพียงแห่งเดียวที่ใช้คำว่า “ปัญจสาขา” คือใน ขุ.ม. (บาลี) ๒๙/๓๙/๙๙., ขุ.ม. (ไทย) ๒๙/๓๙/๑๔๕.

^{๔๓} ส.ส. (บาลี) ๑๕/๒๓๕/๒๔๘., ส.ส. (ไทย) ๑๕/๒๓๕/๓๓๗., อภิ.ก. (บาลี) ๓๗/๖๙๒/๔๐๙-๔๑๐., อภิ.ก. (ไทย) ๓๗/๖๙๒/๗๓๘-๗๓๙.

^{๔๔} ส.ส.อ. (บาลี) ๑/๒๓๕/๒๘๔., ดุรายละเอียดใน ส.ส.อ. (ไทย) ๒๕/๘๐๓/๓๘๕., ส.ส.ฎีกา. (บาลี) ๑/๒๓๕/๓๒๖.

^{๔๕} ส.ส.อ. (บาลี) ๑/๒๓๕/๒๘๕., ดุรายละเอียดใน ส.ส.อ. (ไทย) ๒๕/๘๐๓/๓๘๖., ส.ส.ฎีกา. (บาลี) ๑/๒๓๕/๓๒๖.

^{๔๖} ส.ส.อ. (บาลี) ๑/๒๓๕/๒๘๕., ดุรายละเอียดใน ส.ส.อ. (ไทย) ๒๕/๘๐๓/๓๘๗.

ขณะนั้นไว้ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนี ว่า เป็นของนิดหน่อย เปรียบเทียบให้เห็นถึงความเล็กน้อยได้ ๕ ประการ ตามลำดับใหญ่ลงไปหาเล็กที่สุด ดังนี้

- ๑) มีเพียงแมลงวันตัวน้อยจะพึงดื่มได้ด้วยความสามารถครั้งเดียวเท่านั้น
- ๒) เป็นเพียงหยาดที่ไหลออกตรงปลายของเข็มละเอียดที่เขาจุ่มในน้ำมันแล้วยกขึ้น
- ๓) เป็นเพียงหยาดน้ำที่ไหลออกตรงปลายเส้นผมที่ยกขึ้นจากน้ำมัน
- ๔) เป็นเพียงหยาดที่ตั้งอยู่ตรงปลายผมของมนุษย์ชาวอุตตรกุรุทวีป^{๔๗} ที่เขายกขึ้นจากน้ำมันงาใส

๕) เป็นเพียงหยาดที่ไหลออกตรงปลายของขนเนื้อทราย (ขนทรายเป็นธรรมชาติละเอียดมาก) เส้นหนึ่งที่เขาจุ่มในน้ำมันงาใสแล้วยกขึ้น

กลลสนั้นในไสสอะอาด ไม่ขุนมัว บริสุทธิ เสมอด้วยหยาดน้ำมันงาใส^{๔๘} กำเนิดขึ้นพร้อมปฏิสนธิวิญญาณ ดังคำอธิบายว่า “ปฏิสนธิวิญญาณ . . . เมื่อเกิดขึ้น ย่อมเกิดขึ้นเป็นธรรมชาติได้การนับว่าเป็นกลล มีประมาณเท่าหยาดน้ำมันงาใสที่ปลายขนเส้นหนึ่งแห่งเนื้อทราย ในกำเนิดทั้ง ๒ อันมีชื่อว่า อันตชะ และชลัพพะ”^{๔๙} ในคัมภีร์วิสุทธิมรรค พระพุทธโฆสจารย์ระบุว่า “กลล อันมีประมาณเท่า (หยด) หัวเนยใสที่ใช้ขนแกะเส้นหนึ่ง (จุ่ม) ยกขึ้น”^{๕๐} นอกจากนั้น ในคัมภีร์อภิธานวรรณามืออธิบายรูปศัพท์ กลล ว่า “กลล (กลสทูปปท+ลา อุปาทาเน+อ) น้ำกลล กลลรูป **กลล** **ขรตลาตติ** **กลล** น้ำกลลที่ถือเอาความเปลี่ยนแปลง ชื่อว่ากลล **ปุนนปสเส** **กลล** ศัพท์เป็นปุงลึงค์ และนปุงสกลึงค์ **ปฐม** **กลล** **โหติ** สัปดาห์แรกเป็นน้ำกลล”^{๕๑} พันตรี ป. หลงสมบุญ อธิบายไว้ว่า “กลล (นปุงสกลึงค์) กลล กลลรูป หมายถึง ชื่อของการก่อตัวเริ่มแรกของสัตว์ คือเริ่มปฏิสนธิ เป็นรูปครั้งแรกในครรภ์เป็นปรมาณู เล็กมาก”^{๕๒} กลลจึงถือว่าเป็นรูปแรกแห่งชีวิตที่ปรากฏสู่สายตามนุษย์ในรูปของอาโปธาตุ (ธาตุน้ำ)

หลักฐานหนึ่งที่แสดงพัฒนาการแห่งร่างกายมนุษย์เอาไว้อย่างพิสดารได้แก่ คัมภีร์วิมุตติมรรค ดังที่พระอุปติสเถระ แสดงไว้ว่า “วิวัฒนาการของร่างกายนับตั้งแต่มารดาตั้งครรภ์ไปเป็นเวลา ๕ สัปดาห์ จะเกิด กลล คือน้ำใสมีลักษณะเป็นเมือก อัพพุทะ คือเมือกข้น เปสิ คือข้นเนื้อ ฆนะ คือ

^{๔๗} อุตตรกุรุทวีป เป็นทวีปหนึ่งใน ๔ ทวีป (มีชมพูทวีป อปรโคยานทวีป อุตตรกุรุทวีป ปุพพิเททวีป) เป็นรมณีสถานมีภูเขาลางชื่อสิเนรุ มนุษย์ซึ่งเกิดในอุตตรกุรุทวีปมีคุณธรรมคือการไม่ยึดถือสิ่งใดว่าเป็นของตน ไม่ถือครอง ชาวอุตตรกุรุทวีปมีความเป็นอยู่ที่ไม่ลำบากคือไม่ต้องหว่านพืช ไม่ต้องนำไถออกไถ หมู่มนุษย์บริโภคข้าวสาลีอันผลผลิตในที่ที่ไม่ต้องไถ, ดูรายละเอียดใน ที.ปา. (บาลี) ๑๑/๒๘๑/๑๗๓., ที.ปา. (ไทย) ๑๑/๒๘๑/๒๒๕.

“เมื่อผ่าเส้นผมของมนุษย์ชาวชนบทนี้ออกเป็น ๘ ส่วน เส้นผมของชาวอุตตรกุรุทวีปมีประมาณเท่าส่วนหนึ่งแต่ ๘ ส่วนนั้น” - อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๕๘.

^{๔๘} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๕๘-๕๙.

^{๔๙} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๒๗๓/๕๐๒.

^{๕๐} วิสุทธิ. (ไทย) ๖๒๙/๙๒๐.

^{๕๑} พระมหาสมปอง มุทิโต, **คัมภีร์อภิธานวรรณามือ**, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพมหานคร: บริษัท ประยูร วงศ์พันธ์ตั้ง จำกัด, ๒๕๔๗), หน้า ๓๒๖.

^{๕๒} พันตรี ป. หลงสมบุญ, **พจนานุกรม มคอ-ไทย**, (กรุงเทพมหานคร: อาหารการพิมพ์, ๒๕๔๐), หน้า ๑๗๗.

เป็นก้อน และ ปญฺจสาขาคือเป็นปุ้ม ๕ ปุ้ม เกิดขึ้นตามลำดับ จนถึงสัปดาห์ที่ ๒๙ ร่างกายจึงมีความสมบูรณ์ทุกอย่าง”^{๕๓} สรุปพัฒนาการดังกล่าวได้ดังนี้

กลละ → อัฟพุทะ → เปลิ → ฆนะ → ปญฺจสาขา (ปุ้ม ๕ ปุ้ม) → ผม, ขน เล็บ ฟัน หนัง. . .

นอกจากนั้น ท่านยังแสดงการเกิดขึ้นของร่างกายตั้งแต่สัปดาห์แรกจนถึงสัปดาห์ที่ ๒๙ โดยพิสดารตามลำดับดังนี้

สัปดาห์ที่ ๑	กลละ (น้ำใสมีลักษณะเป็นเมือก) เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๒	อัฟพุทะ (เป็นเมือกข้น) เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๓	เปลิ (เป็นชิ้นเนื้อ) เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๔	ฆนะ (เป็นก้อน) เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๕	ปญฺจสาขา (เป็นปุ้ม ๕ ปุ้ม คือ ปุ้มศีระษะ ปุ้มแขน ๒ ปุ้มขา ๒) เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๖	ส่วนประกอบทั้ง ๔ เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๗	ส่วนประกอบอีก ๔ เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๘	ส่วนประกอบ ๒๘ เกิดขึ้น
สัปดาห์ที่ ๙	และสัปดาห์ที่ ๑๐ มีกระดูกสันหลัง
สัปดาห์ที่ ๑๑	มีกระดูก ๓,๐๐๐ ท่อน
สัปดาห์ที่ ๑๒	มีส่วนประกอบ ๘๐๐ ขึ้น
สัปดาห์ที่ ๑๓	มีส่วนประกอบ ๙๐๐ ขึ้น
สัปดาห์ที่ ๑๔	มีก้อนเนื้อ ๑๐๐ ขึ้น
สัปดาห์ที่ ๑๕	มีเลือด
สัปดาห์ที่ ๑๖	มีกระเพาะอาหาร
สัปดาห์ที่ ๑๗	มีผิวหนัง
สัปดาห์ที่ ๑๘	มีสีผิวหนัง
สัปดาห์ที่ ๑๙	มีลมเกิดแต่กรรม (กรรมชวาท) พัดไปทั่วร่างกาย
สัปดาห์ที่ ๒๐	มีทวารทั้ง ๙ (ตา ๒, จมูก ๒, ปาก ๑, หู ๒, อุจจารมรรค ๑, ปัสสาวมรรค ๑)
สัปดาห์ที่ ๒๕	มีผิวหนัง ๑๖,๐๐๐ ขึ้น
สัปดาห์ที่ ๒๖	ร่างกายมีความแข็ง
สัปดาห์ที่ ๒๗	ร่างกายมีกำลัง
สัปดาห์ที่ ๒๘	มีชุมชนจำนวน ๙๙,๐๐๐ ชุม
สัปดาห์ที่ ๒๙	ร่างกายมีความสมบูรณ์ทุกอย่าง

อนึ่ง สัปดาห์ที่ ๗ ร่างกายของเด็กมีความสมบูรณ์ เอนศีระษะไปข้างหลัง อยู่ในท่าพิงหมอน สัปดาห์ที่ ๔๒ เพราะอาศัยลมเกิดจากกรรม (กรรมชวาท) ร่างกายของเด็กนั้น เปลี่ยนท่าของ มัน หันเท้าขึ้น ศีระษะลงต่ำ และเคลื่อนไปสู่ช่องกำเนิด ทารกนั้นคลอดออกมา ในตอนนี้อเอง ชาวโลกเรียกกันว่าสัตว์^{๕๔}

^{๕๓} วิมุตติ. (ไทย) ๒๑๔-๒๑๕.

^{๕๔} วิมุตติ. (ไทย) ๒๑๔-๒๑๕.

อย่างไรก็ตามที่ การศึกษาพัฒนาการของร่างกายมนุษย์ดังกล่าวนี้ เอื้อประโยชน์ต่อสติปัญญาของมนุษย์ในอันที่จะทำให้ประจักษ์ชัดในเรื่องร่างกายมนุษย์มีติของการเจริญเติบโตตั้งแต่ระดับจุลภาคคือกละไปจนถึงระดับมหภาคคือความเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งจะเชื่อมต่อและโยงไปสู่องค์ความรู้ในเรื่องโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ดังจะอภิปรายเป็นลำดับต่อไป

๒.๑.๔ โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา

การศึกษาโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ มีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการที่จะช่วยให้เราให้เห็นภาพรวมทั้งหมดของร่างกาย พระพุทธศาสนาแสดงทัศนะเรื่องนี้เอาไว้ที่น่าสนใจว่าเป็นโครงสร้างของร่างกาย ๓ ส่วน ตามรายละเอียดต่อไปนี้

โครงสร้างของร่างกาย ๓ ส่วน

จากหลักฐานที่พบในคัมภีร์ชั้นอรรถกถา ที่ได้แสดงถึงโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ว่า “ในสรีระนี้ มีกาย ๓ ส่วน” ประกอบไปด้วย (๑) เหนือมกาย คือ กายท่อนล่าง (๒) มัชฌิมกาย คือ กายท่อนกลาง (๓) อุปริมกาย คือ กายท่อนบนดังนี้

ก. เหนือมกาย (กายท่อนล่าง)^{๕๕}

ในคัมภีร์อรรถกถาสาลินี พระพุทธโฆสะจารย์อธิบายเกี่ยวกับกายท่อนล่างว่า “ในบรรดา ๓ ส่วนเหล่านั้น กายท่อนล่าง เริ่มกำหนดนับจาก กายในเบ้องต่ำตั้งแต่สะดือลงไป”^{๕๖} ดังที่ปรากฏในคัมภีร์สัทธัมมปกาสนี ขุททกนิกาย ปฏิสสัมภิตามรรคอรรรถกถา พระมหานามอธิบายอย่างสอดคล้องกันว่า “เหนือมกายโต - จากพระกายเบ้องล่าง คือ จากพระสรีระเบ้องล่างจากพระนาภี”^{๕๗} นอกจากนั้น พระพุทธโฆสะจารย์ก็ได้อธิบายความต่อในคัมภีร์อรรถกถาสาลินี ว่า “ในกายท่อนล่างนั้นมีรูป ๔๔ รูป คือ กายทสกะ^{๕๘} ๑๐ ภาวทสกะ ๑๐ มีอาหารเป็นสมุฏฐาน ๘^{๕๙} มีอุตุเป็นสมุฏฐาน ๘ มีจิตเป็นสมุฏฐาน ๘”^{๖๐} รวมเป็นรูป ๔๔ พระสัทธัมมโชติกะ ธรรมาจริยะ อธิบายว่า นับตั้งแต่สะดือลงมาถึงเท้า มีกัมมชกกลากได้ ๓ กลาป คือ (๑) กายทสกกลาก (๒) ภาวทสกกลาก (๓) ชีวิตนวกกลาก มีจิตตชกกลากได้ ๔ กลาป คือ (๑) สุตฐัญญุกลาก (๒) กายวิญญูตินวกกลาก (๓) ลหุตาที-เอกาทสกกลาก (๔) กายวิญญูติลหุตาทีทวาทสกกลาก^{๖๑}

^{๕๕} ดูรายละเอียดใน ส.ส. (บาลี) ๑๕/๑๘๕/๑๘๗., ส.ส. (ไทย) ๑๕/๑๘๕/๒๕๗.

^{๕๖} อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๕๗} ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๒๘๔/๑๐๙๓.

^{๕๘} “กายทสกะ ๑๐ คือ มหาภูตรูป ๔ วรรณะ ๑ คันธะ ๑ รส ๑ โอชา ๑ ชีวิตรูป ๑ กายประสาท ๑” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๑. อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๕๙} “อาหารสมุฏฐาน เป็นต้น อย่างละ ๘ ได้แก่ อวินิโฆกรูป ๘ มีปฐวีเป็นต้น มีโอชาเป็นที่สุด” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๒. อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๖๐} อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๖๑} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธรรมาจริยะ, ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน, หน้า ๑๑๗.

ข. มัชฌิมกาย (กายท่อนกลาง)

ในคัมภีร์อัฐสาสนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายไว้ว่า “กายท่อนกลาง เริ่มกำหนดนับจาก กายเบื้องบนตั้งแต่สะดือขึ้นไปถึงหลุมคอ ในกายท่อนกลางนั้น มีรูป ๕๔ รูปคือ กายทสกะ ๑๐ ภาวทสกะ ๑๐ วัตถุทสกะ ๑๐ รูปทั้ง ๓ มีรูปที่มีอาหารเป็นสมุฏฐาน เป็นต้น อย่างละ ๘”^{๖๒} รวมเป็นรูป ๕๔ พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ อธิบายว่า นับตั้งแต่คอลงมาถึงสะดือ มีกัมมชกฺลาปเกิดได้ ๔ กลาป คือ (๑) กายทสกกลาป (๒) ภาวทสกกลาป (๓) วัตถุทสกกลาป (๔) ชีวิตนวกกลาป นอกจากนั้น จะมีจิตตชกฺลาปเกิดได้ ๔ กลาปเช่นเดียวกับเหฏฐิมกาย^{๖๓}

ค. อุปริมกาย (กายท่อนบน)

สำหรับกายท่อนบนนี้ ในคัมภีร์อัฐสาสนี พระพุทธโฆสจารย์กล่าวว่า “กายท่อนบน เริ่มกำหนดนับจาก กายเบื้องบนแต่หลุมคอขึ้นไป”^{๖๔} สอดคล้องกับในคัมภีร์สัทธัมมปกาสนีที่พระมหานามอธิบายว่า “อุปริมกายโต - จากพระกายเบื้องบน คือ จากพระสรีระ เบื้องบนแห่งพระนาภี”^{๖๕} พระพุทธโฆสจารย์อธิบายเรื่อง ทสกะหมวด ๑๐ ของรูปว่า “ในกายท่อนบนนั้นมีรูป ๘๔ คือ จักขุทสกะ ๑๐ โสตทสกะ ๑๐ ฆานทสกะ ๑๐ ชิวหาทสกะ ๑๐ กายทสกะ ๑๐ ภาวทสกะ ๑๐ รูป ๓ รูป มีรูปที่มีอาหารเป็นสมุฏฐานเป็นต้นอย่างละ ๘”^{๖๖} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ อธิบายว่า นับตั้งแต่คอขึ้นไปตลอดศีรษะ มีกัมมชกฺลาปเกิดได้ ๗ กลาป คือ (๑) จักขุทสกกลาป (๒) โสตทสกกลาป (๓) ฆานทสกกลาป (๔) ชิวหา ทสกกลาป (๕) กายทสกกลาป (๖) ภาวทสกกลาป (๗) ชีวิตนวกกลาป นอกจากนั้น จะมีจิตตชกฺลาปเกิดได้ทั้ง ๘ กลาป คือ (๑) สุทฐัญญุทสกกลาป (๒) สัททนวกกลาป (๓) กายวิญญูตินวกกลาป (๔) วจวิญญูติสัทททสกกลาป (๕) ลหุตาทีเอกาทสกกลาป (๖) สัททลหุตาทีทวาทสกกลาป (๗) กายวิญญูติลหุตาทีทวาทสกกลาป (๘) วจวิญญูติสัททลหุตาทีเตรสกกลาป^{๖๗}

ในคัมภีร์อัฐสาสนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายว่า “บรรดารูปเหล่านั้น รูปที่ชื่อว่า จักขุทสกะ ด้วยสามารถแห่งนิปผันรูป ๑๐ เป็นรูปที่แยกจากกันแต่ละส่วนไม่ได้ นี่คือ มหาภูตรูป ๔ เป็นปัจจัยแก่จักขุประสาท วรรณะ คันธะ รสะ โอชา ชีวิตินทรีย์ และจักขุประสาท รูปแม้ที่เหลือก็พึงทราบโดยนัยนี้”^{๖๘}

^{๖๒} อภ.สจ.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๖๓} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, หน้า ๑๑๗.

^{๖๔} ดูรายละเอียดใน ส.ส. (บาลี) ๑๕/๑๘๕/๑๘๗., ส.ส. (ไทย) ๑๕/๑๘๕/๒๕๗.

^{๖๕} อภ.สจ.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๖๖} ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๒๘๔/๑๐๙๓.

^{๖๗} อภ.สจ.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

^{๖๘} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, หน้า ๑๑๗.

^{๖๙} อภ.สจ.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๒.

ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายเรื่อง “ทสกะ” ไว้ดังนี้

๑. **วัตถุกทสกะ** ได้แก่ วัตถุธูป ๑ มหาภูตรูป ๔ เป็นที่อาศัยของวัตถุธูปนั้น และวรรณะ คันธะ รสะ โอชา รวม ๔ ที่อาศัยมหาภูตรูปนั้น และชีวิตรูป ๑

๒. **กายทสกะ** ได้แก่ กายประสาท ๑ มหาภูตรูป ๔ ซึ่งเป็นที่อาศัยของกายประสาทนั้น วรรณะ คันธะ รสะ โอชา ๔ ซึ่งอาศัยมหาภูตรูปนั้น และชีวิตรูป ๑

๓. **ภาวทสกะ** ได้แก่ อิตถิภาวะ ของหญิง และปฐิภาวะของชาย ๑ มหาภูตรูป ๔ ซึ่งเป็นที่อาศัยภาวรูปนั้น วรรณะ คันธะ รสะ โอชา ๔ ซึ่งอาศัยมหาภูตรูปนั้น และชีวิตรูป ๑^{๗๐}

จากการแบ่งโครงสร้างของร่างกายตามนัยที่กล่าวมา ทำให้ร่างกายทั้ง ๓ ส่วนมีขอบเขตที่แยกขาดจากกันอย่างชัดเจนดังคำอธิบายว่า “บรรดากาย ๓ ส่วนนั้น รูปในกายท่อนล่างไม่ปะปนกับรูปกายท่อนกลางและรูปกายท่อนบน รูปแม่ในกายที่เหลืออีก ๒ ก็ไม่ปะปนกับรูปกายนอกนี้ เหมือนอย่างว่า เงามูเขา และเงาต้นไม้ในเวลาเย็น ดุจเนื่องเป็นอันเดียวกันก็จริง ถึงอย่างนั้นก็ได้ปะปนกันฉันใด ในกายแม่เหล่านั้ รูป ๔๔ ก็ดี รูป ๕๔ ก็ดี รูป ๘๔ ก็ดี ก็ฉันนั้น เป็นดุจเนื่องเป็นอันเดียวกันแต่ก็ไม่ปะปนซึ่งกันและกันเลย ฉะนั้นแล”^{๗๑}

คัมภีร์สัมโมหวิโนทนี อธิบายว่า “วิญญาณ ๒ อย่าง คือ วิญญาณที่ระคนกับรูป และไม่ระคนกับรูปปฏิสนธิวิญญาณที่ระคนกับรูปอันเป็นเบื้องต้นนี้ใด เกิดพร้อมกัน ๒ ทสกะ คือ กายทสกะ และวัตถุกทสกะ หรือ ๓ ทสกะ คือ วัตถุกทสกะ กายทสกะ ภาวทสกะ เป็นอย่างต่ำไม่มีรูปลดลงกว่านั้น”^{๗๒}

พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ อธิบายโครงสร้างของร่างกาย ๓ ส่วนว่า อวัยวะต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในร่างกายของสัตว์ทั้งหลาย มี ผม ขน เล็บ ฟัน เขา งา แขน ขา เป็นต้นนั้น ล้วนแต่เป็นอตุขรูปต่างๆ ทั้งนี้ คือ กัมมปัจจัยอตุขรูปบ้าง จิตตปัจจัยอตุขรูปบ้าง อุตปัจจัยอตุขรูปบ้าง อาหารปัจจัยอตุขรูปบ้าง แต่มี กัมมปัจจัยอตุขรูปเป็นประธาน อตุขรูปที่เหลือ ๓ ชนิดนั้น เป็นส่วนประกอบ^{๗๓} ในกาย ๓ ส่วนนั้น อตุขกลาปทั้ง ๔ คือ (๑) สุธัญญฐกกลาป (๒) สัทททกกลาป (๓) ลหุตาทิเอกาทสกกกลาป (๔) สัททลหุตาทิทวาทสกกกลาป ย่อมเกิดขึ้นได้ และอาหารขกกลาป ทั้ง ๒ คือ (๑) สุธัญญฐกกลาป (๒) ลหุตาทิเอกาทสกกกลาป ย่อมเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน^{๗๔}

จะอย่างไรก็ตามที่ “โครงสร้างของร่างกาย ๓ ส่วน” เป็นหลักการเรื่องการแบ่งส่วนประกอบของร่างกายของทางพระพุทธศาสนาเพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างหลักของร่างกายมนุษย์ แท้จริงแล้วยังพบการแบ่งส่วนในรูปแบบอื่นๆ อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่นการแบ่งส่วนหน้า-หลัง ดังปรากฏในคัมภีร์สัทธัมมปกาสนีที่พระมหานามกล่าวว่ “ปุรตถิมกายโต - จากพระกายเบื้องหน้า คือ จากข้างหน้า ปจฉิมกายโต - จากพระกายเบื้องหลัง คือ จากข้างหลัง”^{๗๕} กล่าวโดยสรุปได้ว่า

^{๗๐} ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๕๘-๕๙.

^{๗๑} อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๓.

^{๗๒} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๒๗๓/๕๐๒.

^{๗๓} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, หน้า ๑๑๗.

^{๗๔} ดูรายละเอียดใน เรื่องเดียวกัน, หน้า ๑๑๗-๑๒๑.

^{๗๕} พ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๒๘๔/๑๐๙๔.

พระพุทธศาสนามองโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ในมิติของการแบ่งขอบเขตร่างกายออกเป็น ๓ ส่วน ซึ่งมีประเด็นสำคัญอยู่ที่ว่า องค์ความรู้เรื่องโครงสร้างของร่างกายมนุษย์นี้มีส่วนส่งเสริมให้การศึกษา ระบบภายในร่างกายมนุษย์มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังจะได้อภิปรายเรื่อง “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา” ต่อไป

๒.๑.๕ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา^{๗๖}

การศึกษาในประเด็นสำคัญที่ผ่านมา ได้แสดงให้เห็นถึงแง่มุมแห่งชีวิตที่เป็นเหตุปัจจัย สัมพันธ์กันทั้งหมด เริ่มต้นตั้งแต่เรื่ององค์ประกอบแห่งชีวิต ลักษณะของร่างกายมนุษย์ พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ และโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ซึ่งล้วนเป็นพุทธธรรมที่ว่าด้วยขันธ ธาตุ ปฏิเจสสุปปาท ไตรลักษณ์ และจัดเป็นพุทธปรัชญาเชิงอภิปรัชญา^{๗๗} ที่ถูกรวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน และเป็นพุทธธรรมที่แสดงถึงพิกัดความกว้างอันลุ่มลึก จนทำให้พระพุทธศาสนามีลักษณะที่เป็น สมัตตเสถียรวินิยม (dualism par excellence)^{๗๘} กล่าวคือ นอกเหนือจากการแสดงชีวิตผ่านแนวคิดในเรื่อง นามและรูป^{๗๙} หรือ “รูปนาม” กล่าวคือร่างกายและจิตใจแล้ว พระพุทธศาสนายังมีความพิเศษคือสามารถอธิบายสัมพันธ์ภาพของนามและรูป โดยไม่ขัดแย้งกันเองได้อีกด้วย นั่นก็คือ คำอธิบายในเรื่องระบบการทำงานที่สัมพันธ์กันระหว่างธาตุภายในร่างกายหรือที่เรียกว่า “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา” นั่นเอง

จริงอยู่ พุทธศาสนาอาจจะมีได้กล่าวถึง “ระบบ” โดยพยัญชนะก็ตาม แต่หากว่าโดยอรรถแล้ว เรามีอาจปฏิเสธถึงความมีอยู่ของระบบได้ ดังที่ พระพรหมคุณาภรณ์ กล่าวว่า “ระบบ” หมายถึงองค์รวมที่ประกอบไปด้วยองค์รวมที่มีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้องและสมดุล มาเป็นปัจจัยเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน องค์รวมและองค์รวมนี้จะต้องดำเนินไปด้วยกัน ตัดแยกออกจากกันไม่ได้^{๘๐} สอดคล้องกับคำกล่าวของพุทธทาสภิกขุว่า “ร่างกายนี้เป็นระบบ ระบบต่างๆ ประกอบกันเข้าเป็น

^{๗๖} ระบบภายในร่างกายมนุษย์ เป็นการนำเสนอระบบต่างๆ ที่อยู่ภายในร่างกายมนุษย์ตามความสัมพันธ์ระหว่าง “ธาตุทั้ง ๖” ในบทนี้จะนำเสนอเฉพาะในบริบทที่เป็นภายในร่างกายมนุษย์เท่านั้น สำหรับธาตุ ๖ ในบริบทที่เป็นภายนอกจะไปอภิปรายใน บทที่ ๓ หัวข้อ ๓.๑.๑.๒ “ปัจจัยภายนอกที่เกื้อกูลต่อชีวิต” หน้า ๑๒๘.

^{๗๗} ดูรายละเอียดใน พระมหาสมจินต์ สมมาปณฺเฑ (วันจันทร์), **พุทธปรัชญา สารและพัฒนการ**, (กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๔๔), หน้า ๓๗., พระศรีคัมภีร์ญาณ (สมจินต์ วันจันทร์, รศ. ดร.), **พุทธปรัชญา**, (กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๕๖), หน้า ๕๐.

^{๗๘} สมัตตเสถียร เป็นคำแสดงขั้นสูงกว่า “เราสามารถเรียกพระพุทธศาสนาได้หลายชื่อ ขึ้นกับว่ามุ่งจะสื่อความถึงเรื่องไหน แต่ต้องใส่ สมัตตเสถียร (par excellence) ไว้หน้าเสมอเช่นเมื่อประสงค์จะสื่อความถึงเรื่องจิต เรียกว่าพระพุทธศาสนาเป็น “สมัตตเสถียรจิตนิยม (idealism par excellence)” - พระศรีคัมภีร์ญาณ (สมจินต์ วันจันทร์, รศ. ดร.), **พุทธปรัชญา**, หน้า ๓๖., ดูรายละเอียดใน สานุ มหัทธนาตุลย์, “พัฒนการแนวคิดเรื่องปฐมธาตุของโลกและชีวิต: เหตุผลที่พุทธศาสนาปฏิเสธ”, **สารนิพนธ์พุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต**, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๕๕), หน้า ๑๑๒.

^{๗๙} ขุ.ขุ. (บาลี) ๒๕/๑/๓., ขุ.ขุ. (ไทย) ๒๕/๑/๕.

^{๘๐} ดูรายละเอียดใน พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต), **สุขภาวะองค์รวมแนวพุทธ**, พิมพ์ครั้งที่ ๑๒, (กรุงเทพฯ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๕๒), หน้า ๑๖, ๕๙.

ระบบใหญ่ คือร่างกายของคนคนหนึ่ง”^{๘๑} หากพิจารณาในแง่มุมนี้ “ระบบภายในร่างกายมนุษย์” ก็คือระบบความสัมพันธ์เชิงองค์รวมของร่างกายมนุษย์อันประกอบไปด้วยองค์ประกอบร่วมที่ถูกบูรณาการเข้าไว้ด้วยกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างธาตุทั้ง ๖ ภายในร่างกายของคนคนหนึ่ง

ก่อนจะอภิปรายถึงระบบความสัมพันธ์ระหว่าง ธาตุ ๖ นั้น ผู้วิจัยเห็นสมควรที่ต้องอภิปรายถึงนิยามและประเภทของ “ธาตุ” เสียก่อน คำว่า “ธาตุ” (element)^{๘๒} นี้ สมเด็จพระผู้มีพระภาคเจ้าทรงแสดงไว้ด้วยพระองค์เองอยู่หลายประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีคำอธิบายไว้อย่างพิสดารหลากหลายมากมิตี ตั้งแต่ ธาตุ ๒^{๘๓} ธาตุ ๓^{๘๔} ธาตุ ๔^{๘๕} ธาตุ ๖^{๘๖} ธาตุ ๗^{๘๗} และ ธาตุ ๑๘^{๘๘} เป็นต้น ต่อมาในคัมภีร์ชั้นหลังเช่นในคัมภีร์สารัตถปกาสินีอรรถกถา ปรากฏความหมายของ “ธาตุ” ว่าหมายถึง สภาวะที่ว่างจากอิตตา (อิตตสญญสภาวะ)^{๘๙} เช่นเดียวกันกับในคัมภีร์วิสุทธิมรรคที่

^{๘๑} ดูรายละเอียดใน พุทธทาสภิกขุ, **เทคนิคการมีธรรม (ศีลธรรมกลับมา)**, (กรุงเทพฯ : ธรรมทานมูลนิธิ, ๒๕๒๖), หน้า ๓., พุทธทาสภิกขุ, **ธรรมานุกรมธรรมโฆษณ์ ฉบับประมวลศัพท์**, เรียบเรียงโดย นาย พินิจรักทองหล่อ, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพมหานคร: ธรรมสภา, ๒๕๔๐), หน้า ๓๒๑.

^{๘๒} ราชบัณฑิตยสถาน, **พจนานุกรมศัพท์ปรัชญา อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**, (กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์ พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด, ๒๕๓๒), หน้า ๑๔๑.

^{๘๓} ธาตุ ๒ ได้แก่ (๑) สังขตธาตุ (๒) อสังขตธาตุ - ดูรายละเอียดใน ที.ปา. (บาลี) ๑๑/๓๕๒/๒๔๓., ที.ปา. (ไทย) ๑๑/๓๕๒/๓๗๑., ม.อ. (บาลี) ๑๔/๑๒๕/๑๑๓., ม.อ. (ไทย) ๑๔/๑๒๕/๑๖๔.

^{๘๔} ธาตุ ๓ มีหลายนัย เช่น (๑) กามธาตุ (๒) รูปธาตุ (๓) อรูปธาตุ หรืออีกนัย (๑) รูปธาตุ (๒) อรูปธาตุ (๓) นิโรธธาตุ เป็นต้น - ดูรายละเอียดใน ที.ปา. (บาลี) ๑๑/๓๐๕/๑๙๔., ที.ปา. (ไทย) ๑๑/๓๐๕/๒๖๒-๒๖๓., และใน ม.อ. (บาลี) ๑๔/๑๒๕/๑๑๒., ม.อ. (ไทย) ๑๔/๑๒๕/๑๖๓., และใน ขุ.อิติ. (บาลี) ๒๕/๕๑/๒๗๒., ขุ.อิติ. (ไทย) ๒๕/๕๑/๔๐๔.

^{๘๕} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๑/๒๖๒., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๑/๓๓๐., ส.นิ. (บาลี) ๑๖/๑๑๔/๑๖๓., ส.นิ. (ไทย) ๑๖/๑๑๔/๒๐๖.

^{๘๖} ธาตุ ๖ มีหลายนัยเช่นกัน เช่น (๑) ปฐวีธาตุ (๒) อาโปธาตุ (๓) เตโชธาตุ (๔) วาโยธาตุ (๕) อากาสธาตุ (๖) วิญญานธาตุ - อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๒/๙๖., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๒/๑๓๔., ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๑๐., ม.อ.อ. (ไทย) ๒๒/๑๗๗/๒๒๕., หรืออีกนัยคือ (๑) สุขธาตุ (๒) ทุกขธาตุ (๓) โสมนัสธาตุ (๔) โทมนัสธาตุ (๕) อุpekขาธาตุ (๖) อวิชชาธาตุ เป็นต้น, ดูรายละเอียดใน ม.อ. (บาลี) ๑๔/๑๒๕/๑๑๒., ม.อ. (ไทย) ๑๔/๑๒๕/๑๖๒.

^{๘๗} ธาตุ ๗ มี (๑) อากาธาตุ (๒) สุกธาตุ (๓) อากาสนัญจายตนธาตุ (๔) วิญญานัญจายตนธาตุ (๕) อากิญจัญญายตนธาตุ (๖) เนวสัญญานาสัญญายตนธาตุ (๗) สัญญาเวทยิตนิโรธธาตุ - ส.นิ. (บาลี) ๑๖/๙๕/๑๔๓., ส.นิ. (ไทย) ๑๖/๙๕/๑๘๐.

^{๘๘} ธาตุ ๑๘ มี (๑) จักขุธาตุ (๒) รูปธาตุ (๓) จักขุวิญญานธาตุ (๔) โสตธาตุ (๕) สัทธาธาตุ (๖) โสตวิญญานธาตุ (๗) ฆานธาตุ (๘) คันธธาตุ (๙) ฆานวิญญานธาตุ (๑๐) ชิวหาธาตุ (๑๑) รสธาตุ (๑๒) ชิวหาวิญญานธาตุ (๑๓) กายธาตุ (๑๔) โภกฐัพพธาตุ (๑๕) กายวิญญานธาตุ (๑๖) มโนธาตุ (๑๗) ัมมธาตุ (๑๘) มโนวิญญานธาตุ - ม.อ. (บาลี) ๑๔/๑๒๕/๑๑๒., ม.อ. (ไทย) ๑๔/๑๒๕/๑๖๑-๑๖๒., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๘๓/๑๐๒., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๘๓/๑๔๒., ดูรายละเอียดใน อภิ.ย. (บาลี) ๓๘/๑/๒๐๕., อภิ.ย. (ไทย) ๓๘/๑/๓๓๓.

^{๘๙} อง.ปณจก.อ. (บาลี) ๓/๒๐๐/๘๒.

ปรากฏคำว่า “ธาตุเป็นคำเรียกสภาวะที่เป็นนิรซีพ (ไม่มีซีพ)”^{๙๐} สมดังที่พระผู้มีพระภาคแสดง ความหมายนี้โดยนัยเพื่อการถอนชีวิตสัญญาคือความสำคัญว่ามีซีพ

นอกจากนั้น พระพุทธโฆสจารย์ยังแสดงไว้ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนีอรรถกถา ว่า “ชื่อว่า ธาตุ เพราะอรรถว่า ย่อมจัดแจง เพราะอรรถว่าย่อมทรงไว้ เพราะอรรถว่าเป็นการจัดแจง เพราะอรรถ ว่าเป็นเหตุทรงไว้โดยประการต่างๆ หรือเพราะอรรถว่าเป็นที่ทรงไว้”^{๙๑} ถึงกระนั้นก็ตาม พระสุมังคลมี เถระ และพระญาณธชะ ก็กล่าวไว้ตรงกันว่าธาตุ “เป็นสิ่งที่ทรงสภาพของตนไว้ สิ่งที่ทรงไว้ซึ่งสังสาร ทุกข์เป็นอเนกประการ สิ่งที่ทรงไว้ดูการระอันคนผู้นำการะไปทรงไว้ สิ่งที่เป็นเพียงทรงทุกข์ไว้เท่านั้น เพราะไม่เป็นไปในอำนาจของใคร สิ่งที่เป็นเหตุให้สัตว์สวดย สังสารทุกข์ สิ่งที่เป็นที่ตั้ง คือเป็นที่ดำรง อยู่แห่งทุกข์ และสิ่งที่เป็นส่วนย่อยของสรีระและวัตถุ”^{๙๒} พระมหาสมจินต์ สมมาปณฺโญ^{๙๓} อธิบายว่า ธาตุคือ “สิ่งที่มีอยู่ เป็นอยู่คู่โลก ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ไม่สูญสลายไปไหน แต่อาจจะเปลี่ยน รูปขนาดสีสัณไปเมื่อเวลาเปลี่ยนไป หรือเมื่อเปลี่ยนสถานที่ ธาตุเป็นสิ่งที่อยู่จริงโดยไม่ต้องการมีการ พิสูจน์”^{๙๔} ในขณะที่พระธรรมโกศาจารย์ (ประยูร ธมฺมจิตฺโต)^{๙๕} และวัชระ งามจิตรเจริญ^{๙๖} ให้ ข้อสังเกตตรงกันว่า “ธาตุในแนวคิดของพุทธศาสนาเถรวาทไม่ได้มีความหมายเหมือนกับธาตุ (element) ในวิทยาศาสตร์ ที่หมายถึงองค์ประกอบพื้นฐานของสสาร”^{๙๗} นอกจากนี้ยังมีทัศนะของ นักวิชาการต่างประเทศคือท่าน เมห์ม ทิน มน (Mehm Tin Mon) ที่ให้ความหมายว่า “ธาตุ” (dhātu) หมายถึง สิ่งที่เป็นเครื่องหมายที่แสดงถึงลักษณะพิเศษของตัวเอง^{๙๘}

^{๙๐} วิสุทฺธิ. (ไทย) ๕๑๘/๗๙๐., ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๓๐/๒๕๗., และใน อง.ปญจก.ฎีกา. (บาลี) ๓/๒๐๐/๙๑.

^{๙๑} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๓๐/๒๕๖.

^{๙๒} วิกาวิณี. (บาลี) ๓๐๑., พระสุมังคลมีเถระ, “อภิธัมมัตถวินิฎฐิกา”, ใน อภิธัมมัตถสังคหบาลี และอภิธัมมัตถวินิฎฐิกา, หน้า ๓๓๙., พระญาณธชะ (แลติสยาตอ), “ปรมัตถที่ปนี”, ใน อภิธัมมัตถสังคหะและ ปรมัตถที่ปนี, หน้า ๖๘๐-๖๘๑.

^{๙๓} ปัจจุบันคือ พระศรีคัมภีร์ญาณ, รองศาสตราจารย์ ดร., รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัย มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

^{๙๔} พระมหาสมจินต์ สมมาปณฺโญ (๒๕๔๗). พระธาตุและพระบรมสารีริกธาตุกับคนไทย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.mcu.ac.th/site/articlecontent_desc.php?article_id=374&articlegroup_id=97 [๕ เมษายน ๒๕๕๖].

^{๙๕} ปัจจุบันคือ พระพรหมบัณฑิต (ประยูร ธมฺมจิตฺโต), ศาสตราจารย์ ดร.ราชบัณฑิตกิตติมศักดิ์, อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

^{๙๖} ปัจจุบันคือ ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตรเจริญ, ภาควิชาปรัชญา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

^{๙๗} ดูรายละเอียดใน พระธรรมโกศาจารย์ (ประยูร ธมฺมจิตฺโต), วิทยาศาสตร์ในทรรศนะของ พระพุทธศาสนา, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพ ฯ: สหธรรมิก จำกัด, ๒๕๔๐), หน้า ๑๑-๑๒., วัชระ งามจิตรเจริญ, พุทธ ศาสนาเถรวาท, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพ ฯ: สำนักพิมพ์ธรรมศาสตร์, ๒๕๕๒), หน้า ๔๗-๔๘.

^{๙๘} “Dhātu means ‘element’ or that which carries its own characteristic mark.” - Mehm Tin Mon, Dr., *Buddha Abhidhamma Ultimate Science*, (Penang: Ven Hui Xin, 2002), p. 134.

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ธาตุมีอยู่หลายประเภทและหลายความหมาย โดยธาตุทั้งหมดนั้น เป็นสถานะที่ว่างจากอัตตา ปราศจากชีวิต ไม่มีสัตว์ มิใช่สัตว์ เป็นของสุญ และย่อมจัดแจง หรือทรงไว้ ซึ่งทุกข์ ดุจภาระ ถึงกระนั้น สถานะเหล่านี้ก็มีอยู่ และเป็นอยู่จริงคู่กับโลก ทั้งในเชิงรูปธรรมและนามธรรม และไม่สูญสลายหรือเป็นไปในอำนาจของใคร เรียกสถานะเหล่านี้ว่าเป็นเครื่องหมายที่แสดง ถึงลักษณะพิเศษของตัวเอง ดังนั้น “ธาตุ ๖” ในงานวิจัยนี้จึงหมายถึง “สิ่งที่ทรงสภาพของตนไว้ ๖ ลักษณะ” เป็นระบบชีวิตทั้งฝ่ายรูปและนาม ในรูปแบบของระบบความสัมพันธ์ระหว่างธาตุทั้ง ๖ ภายในร่างกายของมนุษย์ ดังหลักฐานที่ปรากฏในคัมภีร์พระอภิธรรมปิฎก วิภังค์ พบคำอธิบาย เกี่ยวกับเรื่องธาตุ ๖ เอาไว้ดังนี้ว่า “ธาตุ ๖ ได้แก่ (๑) ปฐวีธาตุ หมายถึง ธาตุดิน (๒) อาโปธาตุ คือ ธาตุน้ำ (๓) เตโชธาตุ คือ ธาตุไฟ (๔) วาโยธาตุ คือ ธาตุลม (๕) อากาสธาตุ คือ ธาตุคือที่ว่าง (๖) วิญญานธาตุ คือ ธาตุคือวิญญาน”^{๙๙} นอกจากนั้นพระพุทธโฆสาจารย์ยังอธิบายไว้ในคัมภีร์ สัมโมหวิโนทนี ว่า

ธาตุทั้ง ๖ มีปฐวีธาตุ (ธาตุดิน) เป็นต้น จึงมีอรรถว่ามีสภาพสุญและไม่ใช้สัตว์. . . ปถวีธาตุ (ธาตุดิน) ได้แก่ ธาตุตั้งมั่น อาโปธาตุ (ธาตุน้ำ) ได้แก่ ธาตุเกาะกุม เตโชธาตุ (ธาตุไฟ) ได้แก่ ธาตุแผดเผา วาโยธาตุ (ธาตุลม) ได้แก่ ธาตุเคลื่อนไหว อากาสธาตุ (ธาตุคือช่องว่าง) ได้แก่ ธาตุที่สัมผัสไม่ได้ วิญญานธาตุ (ธาตุคือวิญญาน) ได้แก่ ธาตุรู้แจ้ง^{๑๐๐}

นอกจากนี้ ในคัมภีร์ปรมัตถทีปนี พระธรรมปาละได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ กับอวัยวะว่า “ร่างกายเว้นจากธาตุ (มี ปฐวีธาตุเป็นต้น) และอวัยวะนี้ (มีจักขุเป็นต้น) ย่อมเป็นไป ไม่ได้”^{๑๐๑} พระพุทธโฆสาจารย์อธิบายว่า “ขึ้นชื่อว่า ธาตุที่ไม่นับเนื่องด้วยสามารถแห่งโอกาส หรือว่า ด้วยสามารถแห่งความเกิดขึ้นแห่งสัตว์ ย่อมไม่มี”^{๑๐๒} ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ร่างกายและอวัยวะของสัตว์ ทั้งหลายประกอบขึ้นจากธาตุ ทั้ง ๖ นี้เอง

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยมุ่งนำเสนอระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลักการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” นี้ โดยจะอภิปรายถึงรายละเอียดของแต่ละระบบธาตุ ในบริบทที่เป็น ภายในเฉพาะตน (อชฺมตตํ ปจฺจตตํ)^{๑๐๓} ตามลำดับ ดังนี้ (๑) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุดิน (ธาตุ) (๒) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) (๓) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุไฟ (เตโชธาตุ) (๔) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุลม (วาโยธาตุ) (๕) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุ อากาศ (๖) ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุวิญญาน รายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๑.๕.๑ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุดิน (ปฐวีธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ระบบแรกได้แก่ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุดิน (ปฐวีธาตุ: the earth-element) หรือเรียกว่า “ระบบธาตุดิน

^{๙๙} อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๒/๙๖., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๒/๑๓๔.

^{๑๐๐} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๑๐., ดูเพิ่มเติมใน ม.อ.อ. (ไทย) ๒๒/๑๗๗/๒๒๕.

^{๑๐๑} ดูรายละเอียดใน ขุ.เถรี.อ. (บาลี) ๓๙๔/๓๒๓.

^{๑๐๒} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๑๑๑๘/๑๐๒๙.

^{๑๐๓} “คำว่า อชฺมตตํ ปจฺจตตํ (เป็นภายในเฉพาะตน) นี้แม้ทั้ง ๒ ก็เป็นชื่อของธาตุที่อยู่ภายในซึ่งเกิดใน ตนนั่นเอง” - อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๑๐.

ภายในร่างกายมนุษย์” มีรายละเอียดในการนำเสนอ ๒ ประการ ด้วยกันได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ดังนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุดิน (ปฐวีธาตุ) ตามนัยแห่งพระสูตรตันตปิฎก แสดงลักษณะไว้ว่า “ปฐวีธาตุภายใน คือ อุปาทินนกรูป^{๑๐๔} ภายในที่เป็นของเฉพาตณ เป็นของแข็งแข็ง เป็นของหยาบ”^{๑๐๕} ในคัมภีร์พระอภิธรรมปิฎก วิภังค์ มีคำอธิบายว่า “ปฐวีธาตุที่เป็นภายใน คือ ธรรมชาติที่แข็ง ธรรมชาติที่กระด้าง ความแข็ง ภาวะที่แข็ง เป็นภายในตน มีเฉพาตณ ที่กรรมอันประกอบด้วยตัณหาและทัญญียึดถือ ซึ่งเป็นภายในตน”^{๑๐๖}

ในคัมภีร์สัมมโนทวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายว่า ปฐวีธาตุภายใน (อหิมตติกา) มีอาการ (ลักษณะ) กฤษพี (แข็ง) ได้แก่ ธรรมชาติที่แข็ง คำว่า ขริคต (กระด้าง) ได้แก่ธรรมชาติที่หยาบ^{๑๐๗} ลักษณะเหล่านี้ทำให้ธาตุดินเป็นที่รองรับของธาตุอื่นๆ ดังนั้น ธาตุดินภายในร่างกายจึงมีลักษณะเด่นชัด (ลักษณะปฐวี) คือ “ความแข็งแข็ง กระด้าง หยาบ และเป็นที่รองรับของธาตุดิน ธาตุ น้ำ ธาตุไฟ และธาตุลม” นอกจากนั้นยังมีลักษณะที่เป็น สัมมการปฐวี ด้วยเช่นกัน ดังที่ในคัมภีร์ปปัญจสูทนี พระพุทธโฆสจารย์อธิบายไว้ว่า ปฐวี มี ๔ ชนิด คือ

๑. ลักษณะปฐวี เป็นสิ่งที่แข็งกระด้าง หยาบเฉพาตณในตัวตน

๒. สัมมการปฐวี เป็นส่วนแห่งอวัยวะมีผมเป็นต้น และวัตถุภายนอกมีโลหะเป็นต้น พร้อมทั้งคุณสมบัติมีสี่เป็นต้น

๓. อารัมมณปฐวี เป็นปฐวีธาตุที่นำมากำหนดเป็นอารมณ์ของปฐวีกสิณ นิमितตปฐวี ก็เรียก

๔. สัมมตปฐวี เป็นปฐวีธาตุที่ปฐวีเทวดามาเกิดในเทวโลกด้วยอำนาจปฐวีกสิณและฌาน^{๑๐๘}

ด้วยเหตุที่ธาตุดิน (ปฐวีธาตุ) มีลักษณะที่แข็งแข็ง กระด้าง หยาบ และเป็นที่รองรับของธาตุดิน ธาตุ น้ำ ธาตุไฟ และธาตุลม (ลักษณะปฐวี) อันเป็นลักษณะที่โดดเด่นเฉพาะธาตุ ดังนั้น อวัยวะที่เกี่ยวข้องจึงเป็นอวัยวะที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มของธาตุดิน (สัมมการปฐวี) กล่าวคือเมื่อธาตุดินแสดงลักษณะเฉพาะของตนออกมาจะปรากฏชัดเจนเป็นส่วนแห่งอวัยวะต่างๆ ที่มีจำนวนทั้งสิ้น ๒๐ อวัยวะด้วยกัน ได้แก่ (๑) ผม (๒) ขน (๓) เล็บ (๔) ฟัน (๕) หนัง (๖) เนื้อ (๗) เอ็น (๘) กระดูก (๙) เยื่อใน

^{๑๐๔} “อุปาทินนกรูป หมายถึง รูปมีกรรมเป็นสมุฏฐาน คำนี้เป็นชื่อของรูปที่ดำรงอยู่ภายในสรีระ ที่ยึดถือ จำต้อง ลูบคลำได้ เช่น ผม ขน ฯลฯ อาหารใหม่ อาหารเก่า คำนี้กำหนดจำแนกหมายเอาปฐวีธาตุภายใน แต่สำหรับอาโปธาตุ เตโชธาตุ และวาโยธาตุ ก็มีนัยเช่นเดียวกัน พึงทราบความพิสดารในคัมภีร์วิสุทธิมรรค” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๑. ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๒/๒๖๒., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๒/๓๓๐., ดูเพิ่มเติมใน ม.ม.อ. (บาลี) ๒/๓๐๒/๑๓๐., ม.ม.อ. (ไทย) ๑๓/๑๑๓/๕๘๑.

^{๑๐๕} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๒/๒๖๒., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๒/๓๓๐., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๔/๙๒., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๔/๑๒๖.

^{๑๐๖} อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๓๓/๙๖., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๓๓/๑๓๔.

^{๑๐๗} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๑๐-๒๑๑.

^{๑๐๘} ม.ม.อ. (บาลี) ๑/๒/๒๗.

กระดูก (๑๐) ไต (๑๑) หัวใจ (๑๒) ตับ (๑๓) พังผืด (๑๔) ม้าม (๑๕) ปอด (๑๖) ไส้ใหญ่ (๑๗) ใส่น้อย (๑๘) อาหารใหม่ (๑๙) อาหารเก่า (๒๐) มันสมอง^{๑๐๙}

ในคัมภีร์สัทธัมมปกาสนี ขุททกนิกาย ปฏิสัมภีทามรรคอรกถา พระมหานามอธิบายถึง อวัยวะที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มของธาตุดิน ๒๐ ประการ^{๑๑๐} ตามลำดับดังนี้ คือ

๑. ผมหงอก (เกสา) ผมหงอก เกิดอยู่ที่หนังหุ้มกระดูกโลกศีรษะในด้านข้างทั้ง ๒ แห่งศีรษะ กำหนดด้วยกระดูกทั้ง ๒ ข้างหน้ากำหนดด้วยหน้าผากเป็นที่สุด และข้างหลังกำหนดด้วยท้ายทอย นับได้ตั้งแสนเป็นอนันต์

๒. ขนทั้งหลาย (โลมา) ขนทั้งหลาย ตั้งอยู่ที่หนังหุ้มศีรษะโดยมาก เว้นที่เป็นที่ตั้งแห่ง อวัยวะมีผมเป็นต้น และฝ่ามือฝ่าเท้าทั้ง ๒ เสีย ท่านกำหนดขุมขนไว้ถึง ๙๙,๐๐๐ (เก้าหมื่นเก้าพัน) ขุม ตั้งอยู่ในหนังหุ้มศีรษะ มีประมาณลิกขานหนึ่ง^{๑๑๑} เป็นประมาณ

๓. เล็บทั้งหลาย (นขา) เล็บทั้งหลาย ตั้งอยู่บนหลังแห่งปลายนิ้วทั้งหลาย นับได้ ๒๐

๔. ฟันทั้งหลาย (ทนต์) ฟันทั้งหลาย ตั้งอยู่ที่กระดูกคางทั้ง ๒ โดยมากนับได้ ๓๒ ซี่

๕. หนัง (ตโจ) หนังหุ้มศีรษะทั้งสี่ ตั้งอยู่ที่ผิวหนัง บนพังผืดชั้นนอก

๖. เนื้อ (มสฺส) เนื้อนับได้ ๙๐๐ ชิ้น ตั้งฉาบกระดูก ๓๐๐ กว่าท่อน

๗. เอ็น (นหารุ) เอ็น ๙๐๐ ผูกพันกระดูกทั้งหลาย ตั้งอยู่ทั่วสกลศีรษะ

๘. กระดูก (อฏฐิ) กระดูก ๓๐๐ กว่าท่อน ตั้งอยู่ทั้งเบื้องล่างเบื้องบนทั่วสกลศีรษะ

๙. เยื่อในกระดูก (อฏฐิมิญฺชา)^{๑๑๒} เยื่อในกระดูกตั้งอยู่ภายในกระดูกเหล่านั้น ๆ

๑๐. ไต (วฏฺก) ได้แก่ ก้อนเนื้อ ๒ ก้อนอยู่ล้อมเนื้อหัวใจ มีขั้วอันเดียวกันแตกออกจากหลุมคอ ถ้าไปหน่อยหนึ่ง แล้วยกออกเป็น ๒ รังรัดไว้ด้วยเอ็นหยาบ ๆ

๑๑. หัวใจ (หทย) ได้แก่ ก้อนเนื้อหทัย ตั้งอยู่ท่ามกลางเอ็นทั้ง ๒ ข้างในภายในศีรษะ เต็มไปด้วยโลหิตประมาณกึ่งพายมือ^{๑๑๓} เป็นที่อาศัยแห่งจิต มีหลุมภายในมีประมาณเท่าที่ตั้งแห่งเมล็ดบุนนาค

๑๒. ตับ (ยกนิ) ได้แก่ แผ่นเนื้อเป็นคู่ อาศัยตั้งอยู่ข้างขวา ภายในร่างกายระหว่างเอ็นทั้ง ๒ ข้าง

๑๓. พังผืด (กิโถมก) ได้แก่ เนื้อหุ้ม ๒ อย่าง คือ (๑) เนื้อพังผืดที่ปิด หุ้มหัวใจและม้าม ตั้งอยู่ (๒) เนื้อพังผืดที่ไม่ปิด หุ้มเนื้อใต้ผิวหนังตั้งอยู่ทั่วสกลศีรษะ

^{๑๐๙} คุรยละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๒/๒๖๒-๒๖๓., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๒/๓๓๐., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๔/๙๒., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๔/๑๒๖., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๓/๙๖., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๓/๑๓๔.

^{๑๑๐} คุรยละเอียดใน ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๔-๒๒๗, ๒๒๘.

^{๑๑๑} มาตรวัดโบราณ กำหนดไว้ว่า “๓๖ รณณู (ละอองรณ) มีประมาณเท่ากับ ๑ ลิกขา (ไข่เหา)” แสดงว่าขุมขนหนึ่งมีขนาดประมาณ ๑ ใน ๓๖ ส่วนของรณณู - คุรยละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๔๐/๓๗๘.

^{๑๑๒} “ในที่ทั่วไปเป็น อฏฐิมิญฺช” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๑. ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๕.

^{๑๑๓} “โบราณแปลว่า ม้าม” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๒. ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๕.

^{๑๑๔} มาตราการกำหนดนับโดยการตวงของ ดังนี้ คือ “๔ กำมือเป็น ๑ พายมือ ๒ พายมือเป็น ๑ กอบ ๒ กอบเป็น ๑ ทะนาน ๔ ทะนานเป็น ๑ อาฬห” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๒. อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๒๑.

๑๔. ม้าม (ปัทมา) ได้แก่ เนื้อมีสีฐานดุจล้นลูกโคดำตั้งอยู่ข้างซ้ายหัวใจ อาศัยข้างบนเยื่อหุ้มท้อง

๑๕. ปอด (ปพาส) ได้แก่ ก้อนเนื้อที่เรียกว่าปอดโดยประเพณี นับได้ ๓๒ ก้อน ห้อยติดเนื้อบนหัวใจและตั้งอยู่รวมกันทั้ง ๒ ข้างในภายในสรีระ

๑๖. ไส้ใหญ่ (อนต์) ได้แก่ เกลียวไส้ที่เป็นขนด ขดอยู่ในที่ทั้งหลาย คือ เบื้องบนใต้หลุมคอลงมา เบื้องล่างถึงกริสมรรค^{๑๑๔} ตั้งอยู่ภายในสรีระ มีหลุมคอเป็นต้นและมีกริสมรรคเป็นที่สุดท้ายเกี่ยวพันถึงกันของบุรุษยาว ๓๒ ศอก ของสตรียาว ๒๘ ศอก รวม ๖๐ ขนดด้วยกัน

๑๗. ไส้เล็ก (อนตคุณ) ได้แก่ ลำไส้เล็กพันปลายปากขนดรวมกันที่ขนดลำไส้ใหญ่ ตั้งอยู่ระหว่างขนดลำไส้ใหญ่ ๒ ขนด

๑๘. อาหารใหม่ (อุทริย) ได้แก่ อาหารที่ถูกบดจนเป็นจุรณด้วยสากคือฟัน หมุนไปรอบๆ ด้วยมือคือลิ้น เกลือกที่กลืนด้วยน้ำลายในขณะนั้นก็ปราศจากสมบัติแห่งสีกลิ่นและรสเป็นต้น เช่นกับข้าวย้อมด้วยของข้างหูกและรากสนัข ตกไปคลุกเคล้ากับดีเสมหะและลม เตือด ด้วยกำลังความร้อนของไฟในท้อง เคลื่อนกล่นด้วยกิมิชาติระกูลใหญ่ย่อย ปล่อยฟองฟอดขึ้นเบื้องบน จนถึงความเป็นขี้ขยะมีกลิ่นเหม็นนำเกลียดยิ่งนัก อยู่ที่พื้นลำไส้ใหญ่บนนาภี กล่าวคือที่ท้องอันเป็นที่อาศัยของอาหารใหม่ต่างๆ ที่กลืนดื่มเคี้ยวกินและลึ้มเข้าไป

๑๙. อาหารเก่า (กริส) ได้แก่ อูจาระตั้งอยู่ในที่สุดแห่งลำไส้ใหญ่ สูงประมาณ ๘ องคุลี ในระหว่างแห่งนาภีและที่สุดแห่งกระดูกสันหลัง^{๑๑๕} ในภายใต้ กล่าวคือที่อยู่ขอบอาหารที่ย่อยแล้ว

๒๐. มันทมอ (มตถลุงค) ได้แก่ กองแห่งเยื่อรวมกันแล้ว มีจำนวน ๔ ก้อน ตั้งอยู่ที่รอยเย็บ ๔ แห่งภายในกระโหลกศีรษะ

ปฐวีที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นปฐวีตามนัยแห่งพระสูตร หรือ สุตตนปถวี คือ (อาการ ๓๒ เป็นธาตุดิน ๒๐) กล่าวคือเป็นอวัยวะที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มของธาตุดิน บางครั้งเรียก สสมการปถวี (สัมภาระของดิน) ซึ่งจำแนกเป็น ๔ กลุ่มตามอวัยวะธาตุดินทั้ง ๒๐ ดังนี้

๑. ตจปญจก คือ มีหนึ่งเป็นที่ ๕ ได้แก่ ผม (เกสา) ขน (โลมา) เล็บ (นขา) ฟัน (ทนต์) และหนัง (ตโจ)

๒. วกุกปญจก คือ มีม้ามเป็นที่ ๕ ได้แก่ เนื้อ (มส) เอ็น (นหารู) กระดูก (อฏฐิ) เยื่อในกระดูก (อฏฐิมิณช) และม้าม (ววก)

๓. ปพาสปญจก คือ มีปอดเป็นที่ ๕ ได้แก่ หัวใจ (หทย) ตับ (ยกน) พังผืด (กิโลมก) ไต (ปัทมา) และปอด (ปพาส)

๔. มตถลุงคปญจก คือ มีมันทมอเป็นที่ ๕ ได้แก่ ไส้ใหญ่ (อนต์) ไส้เล็ก (อนตคุณ) อาหารใหม่ (อุทริย) อาหารเก่า (กริส) และมันทมอ (มตถลุงค)^{๑๑๖}

อนึ่ง อวัยวะในกลุ่มธาตุดินเหล่านี้พระพุทโธศาจารย์ท่านเปรียบเทียบกับลักษณะความคล้าย ๒๐ ประการ (โกฏฐาส) ไว้ว่า (๑) ผมทั้งหลาย คล้ายกับ ต้นหญ้าปนคลุมบนจอมปลวก (๒) ขน

^{๑๑๔} “กริสมรรค แปลว่า ทวารหนัก” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๒. ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๖.

^{๑๑๕} ภาษาบาลีว่า “ปิฏฐิกณณกมูลาน” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๑. ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๗.

^{๑๑๖} คุรายละเอียดใน พระปัสสัทธิสูตร คุตตชโย, คู่มือการศึกษาพระอภิธรรมชั้นจุฬารามิการิมกะตรี, พิมพ์ครั้งที่ ๕, (กรุงเทพฯ : หจก. ทิพยวิสุทธิ, ๒๕๔๗), หน้า ๙๓.

ทั้งหลาย คล้ายกับ หย้าแพรกทั้งหลายเกิดในที่ของบ้านเก่า (๓) เล็บทั้งหลาย คล้ายกับ ปลอกเม็ดใน
ผลมะขางที่เขาติดไว้ปลายท่อนไม้ (๔) ฟันทั้งหลาย คล้ายกับ เม็ดน้ำเต้าที่เขาปักไว้ที่ก้อนดินเหนียว
(๕) หน้าง คล้ายกับ หนังโคสดหุ้มไม้เล็กน้อย (หรือหุ้มข้อต่อของพิน) (๖) เนื้อ คล้ายกับ ดินเหนียวที่
เขาฉาบทาไว้ข้างฝาเรือน (๗) เอ็นทั้งหลาย คล้ายกับ เถาวัลย์พันทัพพสัมภาระ (๘) กระดูก คล้ายกับ
ทัพพสัมภาระของฝาเรือนที่ยกขึ้นตั้งไว้ (๙) เยื่อในกระดูก คล้ายกับ ยอดหวายลนไฟที่ใส่ไว้ในไม้ไผ่ลำ
ใหญ่ โภฏฐาสทั้ง ๖ คือ (๑๐) ไต (๑๑) หัวใจ (๑๒) ตับ (๑๓) พังผืด (๑๔) ม้าม (๑๕) ปอด คล้ายกับ
โรงฆ่าสัตว์ (๑๖) ใสใหญ่ คล้ายกับ ฐเรือนที่เขาฆ่าแล้วใส่ไว้ในรางเลือด (๑๗) ใส่น้อย คล้ายกับ เส้น
เชือกเล็กที่เขาเย็บไว้ที่ผ้าสำหรับเช็ดเท้า (๑๘) อาหารใหม่ คล้ายกับ ข้าวสารในถุงผ้าบางหย่อนๆ
(๑๙) อาหารเก่า คล้ายกับ ก้อนดินเหลืองที่เขาอัดไว้ในกระบอกไม้ไผ่ (๒๐) มันสมอง คล้ายกับ ก้อน
แป้งข้าวสาร ๔ ก้อน ที่เขาขยำแล้วตั้งไว้^{๑๑๘}

สรุปว่าระบบธาตุดินมีลักษณะ (ลักษณะปฐวี) คือ “ความแน่นแข็ง กระจ่าง หยาบ และ
เป็นที่รองรับของธาตุดิน ธาตุน้ำ ธาตุไฟ และธาตุลม” ซึ่งนอกจากนี้ ระบบธาตุดินยังมีการทำงานที่
น่าสนใจดังต่อไปนี้

ข. การทำงานของระบบ

การทำงานของธาตุดิน (ปฐวีธาตุ) เป็นไปในลักษณะที่สัมพันธ์กับมหาภูตรูปที่เหลืออีก ๓
คุณลักษณะ ด้วยเหตุที่ ธาตุดิน มีลักษณะแข็ง (กขพลภขณา) ดังนั้น พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ
จึงอธิบายว่า “เมื่อเปรียบเทียบกับมหาภูตรูปที่เหลืออีก ๓ แล้ว ปฐวีธาตุนี้มีลักษณะแข็ง ถ้าวัตถุสิ่ง
หนึ่งสิ่งใดมีปฐวีธาตุมากเป็นประธานแล้ว ลักษณะแข็งนั้นก็ปรากฏมาก เช่น เหล็ก หิน ไม้ เป็นต้น และ
ถ้าวัตถุสิ่งหนึ่งสิ่งใด มีปฐวีธาตุเป็นจำนวนน้อย ลักษณะแข็งนั้นก็ปรากฏไม่มาก เมื่อสัมผัสรู้สึกว่าเป็น
ลักษณะอ่อน”^{๑๑๙} จึงสรุปได้ว่า ธาตุดิน (ปฐวีธาตุ) ทำหน้าที่แสดงความแน่นแข็ง กระจ่าง หยาบ และ
เป็นที่รองรับของธาตุดิน ธาตุน้ำ ธาตุไฟ และธาตุลม ตามลำดับ

๒.๑.๕.๒ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ลำดับต่อมาได้แก่
ระบบธาตุน้ำ (อาโปธาตุ: the water-element) หรือเรียกว่า “ระบบธาตุน้ำภายในร่างกายมนุษย์”
ซึ่งมีรายละเอียดในการนำเสนอ ๒ ประการ ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ
ดังนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ - ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ)^{๑๒๐} ตามนัยแห่งพระสูตรตันตปิฎก แสดง
ลักษณะไว้ว่า “อาโปธาตุภายใน คือ อุปาตินนกรูปภายในที่เป็นของเฉพาะตน เป็นของเอบอบ มี

^{๑๑๘} ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๙๖-๙๗.

^{๑๑๙} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**,
หน้า ๗๖.

^{๑๒๐} “น้ำ (Āpo) หมายถึง น้ำ (water), การเกาะกุม (cohesion)” - ดูใน T.W. Rhys Davids &
William Stede, **Pali-English Dictionary**, (Delhi: Motilal Banarsidass Publishers Private Limited,
1997), p.101.

ความเอิบอาบ”^{๑๒๑} ในคัมภีร์พระอภิธรรมปิฎก วิภังค์ มีคำอธิบายว่า “อาโปธาตุที่เป็นภายใน คือ ความเอิบอาบ ธรรมชาติที่เอิบอาบ ความเหนียว ธรรมชาติที่เหนียว ธรรมชาติเป็นเครื่องเกาะกุมรูป เป็นภายในตน มีเฉพาะตน ที่กรรมอันประกอบด้วยตัณหาและทวิริยัตถิอ ซึ่งเป็นภายในตน”^{๑๒๒}

พระพุทธโฆสาจารย์อธิบายลักษณะที่ชื่อว่า ความเอิบอาบ (อาโป) ด้วยอำนาจความเกาะกุม คำว่า อาโป นั้นนั่นแหละ ที่ชื่อว่า ธรรมชาติที่เอิบอาบ (อาโปคต) เพราะตามทีอาโปธาตุน้ำนั้นนั่นแหละ ถึงความเป็นสภาพแห่งอาโป ที่ชื่อว่า ความเหนียว (สินะโห) ด้วยอำนาจแห่งสินหา ความสินหานั่นนั่นแหละ ชื่อว่า ธรรมชาติที่เหนียว (สินะคต) เพราะถึงสภาพแห่งความเหนียว เป็นธรรมชาติที่เกาะกุมรูป ได้แก่ เครื่องผูกของอวินิโกรูป (รูปที่แยกออกไม่ได้ ๘ รูป)^{๑๒๓} ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ธาตุน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญหนึ่งใน ๘ ส่วนของรูปที่แยกออกจากกันไม่ได้ (อวินิโกรูป)

ลักษณะของธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) มีอยู่ ๒ ประการ ได้แก่

๑. อาโปธาตุ ที่มีปกติเป็น อาพันธลักษณะ คือ ลักษณะเกาะกุม ได้แก่ อาโปธาตุ ที่อยู่ในเหล็ก ทอง ชีผึ้ง เป็นต้น แต่เมื่อถูกอุณหเตโชแล้ว ปัคฆณลักษณะก็จะปรากฏ คือไหลไปหมายความว่า เหล็ก หรือทอง หรือชีผึ้ง เหล่านี้เมื่อเอาไปหลอมหรือเผาไฟแล้ว สิ่งเหล่านี้จะกลายเป็นวัตถุเหลว สามารถไหลไปมาได้ แต่การไหลไปได้ของวัตถุเหล่านี้ไม่ใช่อาโปธาตุเป็นตัวไหล ปถวิธาตุที่เกิดขึ้นร่วมกันกับอาโปธาตุนั้นเองเป็นตัวไหล และในวัตถุเดียวกันนั้นเอง ถ้ากลับเอาไปใส่น้ำถูกความเย็นเข้า วัตถุเหล่านั้นจะกลับแข็งตัวเป็นก้อนเป็นแท่งตามเดิม ในการแข็งตัวของวัตถุธาตุน้ำนี้ เป็นการแข็งตัวของปถวิธาตุ หาใช่เป็นการแข็งตัวของอาโปธาตุไม่

๒. อาโปธาตุ ที่มีปกติเป็น ปัคฆณลักษณะ คือ ลักษณะไหลไป ได้แก่ อาโปธาตุที่อยู่ในน้ำ แต่เมื่อถูกสติดเตโชแล้ว อาพันธลักษณะ ปรากฏ คือ เกาะกุม หมายความว่า ธรรมดาน้ำเป็นวัตถุเหลวอยู่แล้ว แต่ถ้าเอาน้ำนั้นไปใส่ในที่ที่มีความเย็นสูงถึง ๐ องศา (degree) แล้ว น้ำนั้นจะกลายเป็นก้อนน้ำแข็งไป และเมื่อเอาก้อนน้ำแข็งออกจากในที่ที่มีความเย็นนั้นแล้ว ก้อนน้ำแข็งนั้นถูกอากาศภายนอกที่มีอุณหเตโช ก้อนน้ำแข็งนั้นก็ละลาย เป็นวัตถุเหลวไปตามเดิม^{๑๒๔}

จากหลักฐานชั้นนี้ อาโปธาตุ มีลักษณะทั้ง ๒ อย่างนี้แผ่อยู่ตลอดเวลา เมื่อกระทบกับอุณหเตโช (ความร้อน) แล้ว อาโปธาตุจะมีลักษณะไหลไป (ปัคฆณลักษณะ) แต่หากกระทบกับสติดเตโช (ความเย็น) แล้ว อาโปธาตุจะมีลักษณะเกาะกุมกัน (อาพันธลักษณะ) สลับกันไปมาอยู่อย่างนี้

ด้วยเหตุที่ ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) มีลักษณะของธาตุน้ำเป็นลักษณะที่ปรากฏเด่นชัด ดังนั้น อวัยวะที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นอวัยวะที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มของธาตุน้ำ หรือมีธาตุน้ำปรากฏชัดเจน (สัมผัสอาโป) ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น ๑๒ ประเภท ได้แก่ (๑) ตี (๒) เสลด (๓) หนอง (๔) เลือด (๕) เหงื่อ (๖) มัน

^{๑๒๑} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๓/๒๖๔., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๓/๓๓๒., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๕/๙๒., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๕/๑๒๗.

^{๑๒๒} อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๔/๙๗., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๔/๑๓๕.

^{๑๒๓} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๒๗.

^{๑๒๔} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก** รูป นิพพาน, หน้า ๗๘.

ชั้น (๗) น้ำตา (๘) เพลวมัน (๙) น้ำลาย (๑๐) น้ำมูก (๑๑) ไขข้อ (๑๒) มูตร^{๑๒๕} เมื่อรวมกับอวัยวะดิน ๒๐ (สัมภารปฐวี) จะเรียกทั้งหมดนี้ว่า “อาการ ๓๒”^{๑๒๖} คืออวัยวะน้อยใหญ่ที่ปรากฏชัดในธาตุดินและธาตุน้ำ รวม ๓๒ ประการ

ในคัมภีร์สัทธัมมปกาสนี ขุททกนิกาย ปฏิสัมภีทามรรคอรกถา พระมหานามอธิบายถึงแต่ละอวัยวะที่เป็นธาตุน้ำไว้ ๑๒ ประการ^{๑๒๗} ตามลำดับดังนี้คือ

๑. น้ำดี (ปิตุ) ได้แก่ ดี ๒ อย่าง คือ (๑) ดีที่อาศัยดับในระหว่างเนื้อหทัยกับปอดตั้งอยู่ กล่าวคือน้ำดีที่อยู่ประจำในถุงน้ำดี มีสัณฐานเช่นกับรังบัวขมใหญ่ (๒) ดีที่มีได้อยู่ประจำ เว้นที่ของผม ขน เล็บ และฟันที่ไม่มีเนื้อ และหนังที่ด้านและแห้งซึมซาบอยู่ทั่วสรีระส่วนที่เหลือ

๒. เสลด (เสมหิ) ได้แก่ เสมหะประมาณเต็มพายมือหนึ่งตั้งอยู่ที่พื้นท้อง

๓. หนอง (พุพฺพ) ได้แก่ ความแปรไปแห่งโลหิตเสีย^{๑๒๘} เกิดที่อวัยวะที่ถูกเสียนนาม และเปลวไฟเป็นต้น กระทบแล้วหรือที่อวัยวะที่มีฝีและต่อมพุพองเป็นต้น เกิดขึ้นแล้วด้วยการกำเริบแห่งธาตุในภายในสรีระประเทศ

๔. โลหิต (โลหิต) ได้แก่ เลือด ๒ อย่าง คือ (๑) เลือดที่ส่งสมอยู่มีประมาณเพียงเต็มพายมือหนึ่งชุ่มอยู่ที่ไตเนื้อหัวใจดับและปอด ไหลออกทีละน้อยๆ เบื้องบนเนื้อหัวใจไตและปอดเต็มส่วนล่างของดับ (๒) เลือดที่วิ่งแผ่ไปทั่วสรีระที่มีใจครองทั้งปวง โดยทำนองแห่งเปลวไฟที่พุ่งไป เว้นเสียแต่ที่ของผมขนเล็บและฟันที่ไม่มีเนื้อ และหนังที่ด้านและแห้ง

๕. เหงื่อ (เสโท) ได้แก่ อาโปธาตุที่ไหลออกจากช่องขุมผมและขนทั้งปวงในสรีระที่ร้อน เพราะความร้อนจากไฟและความร้อนจากดวงอาทิตย์และความวิการแห่งฤดูเป็นต้น

๖. มันทัน (เมโท) ได้แก่ ยางเหนียวข้น ของคนอ้วนอาศัยตั้งอยู่ระหว่างหนังกับเนื้อ ส่วนของคนผอมอาศัยตั้งอยู่ที่อวัยวะทั้งหลายมีเนื้อแข็งเป็นต้น

^{๑๒๕} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๓/๒๖๔-๒๖๕., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๓/๓๓๒., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๕/๙๒., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๕/๑๒๗., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๔/๙๗., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๔/๑๓๕.

^{๑๒๖} อาการ ๓๒ ได้แก่ (๑) ผม (๒) ขน (๓) เล็บ (๔) ฟัน (๕) หนัง (๖) เนื้อ (๗) เอ็น (๘) กระดูก (๙) เยื่อในกระดูก (๑๐) ไต (๑๑) หัวใจ (๑๒) ดับ (๑๓) พังผืด (๑๔) ม้าม (๑๕) ปอด (๑๖) ไล่ใหญ่ (๑๗) ไล่ย่อย (๑๘) อาหารใหม่ (๑๙) อาหารเก่า (๒๐) ดี (๒๑) เสลด (๒๒) หนอง (๒๓) เลือด (๒๔) เหงื่อ (๒๕) มันทัน (๒๖) น้ำตา (๒๗) เพลวมัน (๒๘) น้ำลาย (๒๙) น้ำมูก (๓๐) ไขข้อ (๓๑) มูตร (๓๒) มันทัน - ทวัตติงสาการสูตร, ขุ.ขุ. (ไทย) ๒๕/๑/๔., ดูรายละเอียดใน ที.ม. (บาลี) ๑๐/๓๗๗/๒๕๑., ที.ม. (ไทย) ๑๐/๓๗๗/๓๐๖., ที.ปา. (บาลี) ๑๑/๑๔๔/๙๐., ที.ปา. (ไทย) ๑๑/๑๔๔/๑๐๙., ม.ม. (บาลี) ๑๒/๑๑๐/๗๙., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๑๑๐/๑๐๖., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๔/๙๒., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๔/๑๒๖., ม.อ. (บาลี) ๑๔/๑๕๔/๑๓๘., ม.อ. (ไทย) ๑๔/๑๕๔/๑๙๘., ส.สพ. (บาลี) ๑๘/๑๒๗/๑๐๕., ส.สพ. (ไทย) ๑๘/๑๒๗/๑๕๓., ส.ม. (บาลี) ๑๙/๘๓๒/๒๔๓., ส.ม. (ไทย) ๑๙/๘๓๒/๔๐๘., อ.ฉก. (บาลี) ๒๒/๒๙/๓๑๑., อ.ฉก. (ไทย) ๒๒/๒๙/๔๖๙., อ.ทสก. (บาลี) ๒๔/๖๐/๘๗., อ.ทสก. (ไทย) ๒๔/๖๐/๑๒๙., ขุ.ป. (บาลี) ๓๑/๔/๘-๙, ๑๒๓/๑๔๐., ขุ.ป. (ไทย) ๓๑/๔/๑๑, ๑๒๓/๑๔๑., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๓/๙๖., ๓๕๖/๒๒๙., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๓/๑๓๔., ๓๕๖/๓๐๗., ขุ.ขุ.อ. (ไทย) ๓๙/๓/๕๔-๘๗., วิสุทฺธิ. (ไทย) ๔๒๒-๔๔๐.

^{๑๒๗} ดูรายละเอียดใน ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๗-๒๒๙.

^{๑๒๘} ภาษาบาลีว่า “ปริปกก โลหิต” หมายถึง โลหิตแก่รอบ - อังในเชิงอรรถที่ ๒. ขุ.ป.อ. (ไทย) ๖๘/๖/๒๒๗.

๗. **น้ำตา** (อสสุ) ได้แก่ อาโปธาตุที่ตั้งอยู่เต็มเบ้าตาก็ดี ที่ไหลออกก็ดี เพราะเกิดจากดีใจ เสียใจ อาหารที่เป็นวิสหาคคือที่แผ่ร้อนและอุตุ

๘. **มันเหลว** (วสา) ได้แก่ มันเหลวใส ตั้งอยู่ที่ฝ่ามือที่หลังมือฝ่าเท้าหลังเท้าตั้งจุมก หน้าผากและจะงอยปาก โดยมากเกิดแต่อุสมาคือไออุ่นจากความร้อนของไฟความร้อนของดวงอาทิตย์และผิวดู

๙. **น้ำลาย** (เขโผ) ได้แก่ อาโปธาตุที่ระคนกันเป็นฟองตั้งอยู่ที่ลิ้นข้างกระพุ้งแก้มทั้ง ๒ ข้าง เพราะโดยมากเกิดแก่ผู้เห็นหรือนึกถึงหรือหิวบวงอาหารเช่นนั้นไว้ในปากก็ดี เกิดแก่ผู้เหน็ดเหนื่อยอยู่ก็ดี หรือเกิดความรังเกียจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ดี

๑๐. **น้ำมูก** (สิงฆาณิกา) ได้แก่ ของเน่าไม่สะอาดสิ้นเป็นมันเกิดแก่ผู้มีธาตุกำเริบ เกิดด้วยอาหารวิสหาค และผิวดู หรือแก่คนร้องไห้อยู่ ไหลออกจากเยื่อในสมองภายในศีรษะ ไหลออกมาทางช่องเพดานไปเต็มอยู่ในโพรงจุมกเกราะกรังซึ่งอยู่ก็มี ไหลออกอยู่ก็มี

๑๑. **ไขข้อ** (ลลิกา) ได้แก่ น้ำมันที่ใหสำเร็จกิจในการหยอดน้ำมันที่ข้อต่อแห่งกระดูก ตั้งอยู่ระหว่างข้อต่อแห่งกระดูก ๑๘๐ ข้อต่อ

๑๒. **น้ำมูตร** (มุตติ) ได้แก่ อาโปธาตุตั้งอยู่ภายในกะเพาะปัสสาวะ ด้วยอำนาจอาหาร และอุตุ

อย่างไรก็ดี อาโปที่กล่าวตามนัยแห่งพระสูตร หรือสูตรตนตอาโป เรียกว่า สสมการอาโป (สัสมการของน้ำ) จำแนกเป็น ๒ กลุ่ม ตามอวัยวะธาตุน้ำทั้ง ๑๒ ดังนี้

๑. **เมทจจุก** คือ มีมันชั้นเป็นที่ ๖ ได้แก่ ดี (ปิตติ) เสมหะ (เสมหิ) หนอง (พุพฺพ) เลือด (โลหิต) เหงื่อ (เสโท) และมันชั้น (เมโท)

๒. **มุตตจจุก** คือ มีน้ำมูตรเป็นที่ ๖ ได้แก่ น้ำตา (อสสุ) มันเหลว (วสา) น้ำลาย (เขโผ) น้ำมูก (สิงฆาณิกา) ไขข้อ (ลลิกา) และน้ำมูตร (มุตติ)^{๑๒๙}

อวัยวะน้อยใหญ่ที่อยู่ในธาตุน้ำนี้ล้วนแล้วแต่มีลักษณะที่ปรากฏเด่นชัดที่สุดคือความเอิบอาบ เหนียว และเป็นเครื่องเกาะกุมรูปอยู่ ยกตัวอย่างเช่นโลหิต (โลหิต) ภายในร่างกาย ซึ่ง พระพุทธโฆสจารย์ อธิบายว่า “โลหิต” หรือน้ำเลือด ที่ไหลไปมาตั้งซึมซาบสรีระทั้งเส้นอยู่เหมือนน้ำดีที่ไม่อยู่ในถุง เลือดที่ตั้งอยู่มีประมาณเต็มกอบหนึ่ง ซึ่งอยู่ภายใต้ฐานของตับ ทำให้ไต หัวใจ ตับ ปอด ชุ่มอยู่^{๑๓๐}

อนึ่ง อวัยวะในกลุ่มธาตุน้ำเหล่านี้พระพุทธโฆสจารย์ท่านเปรียบเทียบลักษณะความคล้าย ๑๒ ประการ (โกฏฐาส)^{๑๓๑} อันมี น้ำดี และ เสมหะ เป็นต้น ว่าคล้ายกับ น้ำเต็มถ้วยน้ำ ๑๒ ถ้วยที่เขาตั้งเรียงกันไว้

กล่าวโดยสรุปได้ว่าระบบธาตุน้ำมีลักษณะ “เอิบอาบไหลไป และเกาะกุม” ทั้งยังมีการทำงานของระบบ ดังจะได้กล่าวต่อไป

^{๑๒๙} ดูรายละเอียดใน พระปลัทธิสุตฺต คุตตขโย, *คู่มือการศึกษาพระอภิธรรมชั้นจุฬารัตนปริวรรต*, หน้า ๙๓-๙๔.

^{๑๓๐} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๒๙.

^{๑๓๑} ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๔๖๔/๙๖-๙๗.

ข. การทำงานของระบบ

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ - ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) เกี่ยวเนื่องกับธาตุชนิดหนึ่ง เรียกกันว่า ธาตุน้ำ มีลักษณะไหล หรือเกาะกุม (ปคฺฆรณลกฺขณา หรือ อาพนฺธรณลกฺขณา) พระสัทธัมมโชติกะ ธิมมาจริยะ อธิบายถึงการทำงานของธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) ว่า

อาโปธาตุนี้ ถ้ามีอยู่เป็นจำนวนมากในวัตถุสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ตาม ย่อมทำให้วัตถุสิ่งนั้นเหลวและไหลไปได้ ถ้ามีจำนวนน้อยก็ทำให้วัตถุสิ่งของนั้นๆ เกาะกุมกันเป็นก้อนเป็นกลุ่ม อุปมาเหมือนหนึ่งยางเหนียว ที่สามารถเชื่อมวัตถุสิ่งของให้ติดกันเป็นกลุ่มเป็นก้อนได้ฉับใด อาโปธาตุก็เป็นเสมือนหนึ่งยางเหนียวที่สามารถเชื่อมปรมาณูปฏวี ให้เกาะกุมกันเป็นรูปร่างสัณฐานขึ้นได้ฉับนั้น. . . อาโปธาตุเป็นธาตุที่เห็นด้วยตาหรือสัมผัสด้วยกายไม่ได้ เพียงแต่รู้ได้ด้วยใจเท่านั้น และในวัตถุที่มีจำนวนอาโปธาตุน้อยกว่าปฏวีธาตุเป็นต้นแล้ว อำนาจของอาโปธาตุก็ทำให้ปรมาณูปฏวีธาตุเกาะกุมกันเข้าเป็นกลุ่มเป็นก้อน^{๑๓๒}

ดังนั้น การทำงานของธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) จึงปรากฏอยู่ใน ๒ หน้าที่ยังสัมพันธ์กับธาตุดิน (ปฐวีธาตุ) อยู่ตลอดเวลา คือ (๑) ทำให้ปรมาณูปฐวีเหลวไหล (๒) เชื่อมปรมาณูปฐวีให้เกาะกุมกัน กล่าวคือเมื่อธาตุน้ำมีมากกว่าธาตุดินแล้ว ธาตุน้ำจะทำหน้าที่ให้ปรมาณูปฐวีที่อยู่ในวัตถุนั้นเหลวไหลไปแต่หากธาตุน้ำมีน้อยกว่าธาตุดินแล้ว มันจะทำหน้าที่เชื่อมเกาะกุมปรมาณูปฐวีในวัตถุให้ทรงสถานะความเป็นก้อนอยู่อย่างนั้น อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่น่าตั้งข้อสังเกตในที่นี้ก็คือ หน้าที่ยังทำงานทั้ง ๒ ดังกล่าวจะถูกควบคุมโดยตัวแปรสำคัญคือธาตุไฟ (เตโชธาตุ) ที่ทำให้เคลื่อนไปตามลักษณะเฉพาะของธาตุน้ำนั่นเอง กล่าวคือหน้าที่เกี่ยวกับการเหลวไหล (ปคฺฆรณลกฺขณะ) ถูกควบคุมโดยอุณหเตโช (ความร้อน) ส่วนหน้าที่เกี่ยวกับการเกาะกุม (อาพนฺธรณลกฺขณะ) ถูกควบคุมโดยสีตเตโช (ความเย็น) ยกตัวอย่างเช่นเมื่อโลหะถูกแผดเผาด้วยความร้อนสูงมากๆ โลหะนั้นจะถูกหลอมให้เหลวไปได้ ทำนองเดียวกันกับการนำน้ำไปแช่เย็นจนถึงจุดเยือกแข็ง (ที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส) น้ำจะแปรสภาพจากของเหลวสู่ของแข็ง (คือเป็นน้ำแข็ง) ตัวอย่างเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการทำงานของธาตุน้ำที่ถูกควบคุมโดยธาตุไฟ หรือเมื่อร่างกายอยู่ในภูมิอากาศที่ร้อนจัดเหงื่อจะออกมาก แต่หากอากาศเย็นจัด เหงื่อจะออกน้อยหรือไม่ออกเลย เป็นต้น ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุปัจจัยที่มาจากตัวแปรต้นคือธาตุไฟ (เตโชธาตุ) ซึ่งเป็นระบบธาตุหนึ่ง ดังจะอภิปรายเป็นลำดับต่อไป

๒.๑.๕.๓ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุไฟ (เตโชธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ลำดับต่อมาได้แก่ ระบบธาตุไฟ (เตโชธาตุ: the fire-element) หรือเรียกว่า “ระบบธาตุไฟภายในร่างกายมนุษย์” ซึ่งมีรายละเอียดในการนำเสนอ ๒ ประการ ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ดังนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ลักษณะของระบบภายในร่างกายมนุษย์ - ธาตุไฟ ตามนัยแห่งพระสูตรตันตปิฎก แสดงไว้ว่า “เตโชธาตุที่เป็นภายใน คือ อุปาทินนกรูปภายใน ที่เป็นของเฉพาะตน เป็นของเราร้อน มีความเร่า

^{๑๓๒} พระสัทธัมมโชติกะ ธิมมาจริยะ, *ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน*,

ร้อน ได้แก่ ธรรมชาติที่เป็นเครื่องทำร่างกายให้อบอุ่น ธรรมชาติที่เป็นเครื่องทำร่างกายให้ทรุดโทรม ธรรมชาติที่เป็นเครื่องทำร่างกายให้เราร้อน ธรรมชาติที่เป็นเครื่องย่อยสิ่งที่กินแล้ว ดื่มแล้ว เคี้ยวแล้ว และลึ้มรสแล้ว”^{๑๓๓}

เตโชธาตุ มี ๔ ชนิด^{๑๓๔} ได้แก่

๑. เตโชธาตุที่ทำให้ร่างกายอบอุ่น

๒. เตโชธาตุที่ทำให้ร่างกายทรุดโทรม

๓. เตโชธาตุที่ทำให้เราร้อน

๔. เตโชธาตุที่ทำให้ของกิน ของดื่ม ของเคี้ยว ของลึ้ม ถึงความย่อยไปด้วยดี

ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสะจารย์อธิบายลักษณะ เตโช ว่า ที่ชื่อว่า ธาตุไฟ (เตโช) ด้วยสามารถแห่งความร้อน เตโชนั้นแหละ ชื่อว่า ธรรมชาติที่ร้อน (เตโชคติ) เพราะเป็น ธรรมชาติถึงความเป็นของร้อน บทว่า ความอุ่น (อุสฺมา) ได้แก่ อาการร้อน ความอุ่นนั่นเอง ชื่อว่า ธรรมชาติที่อุ่น (อุสฺมาคติ) เพราะเป็นธรรมชาติถึงความเป็นอาการร้อน^{๑๓๕} ธรรมชาติที่ร้อนอันกำเริบ แล้ว ร่างกายนี้ย่อมร้อน คือ เกิดไออุ่น โดยภาวะที่มีความแกล้งวันหนึ่งเป็นต้น เตโชธาตุทำให้ทรุดโทรม คือร่างกายนี้ย่อมทรุดโทรมย่อมถึงความขาดแคลนแห่งอินทรีย์ สิ้นกำลัง และภาวะมีหนึ่งเหี่ยว และผมหงอกเป็นต้น^{๑๓๖} ของกินมีข้าวสุกเป็นต้นก็ดี ของดื่มมีน้ำดื่มเป็นต้นก็ดี ของเคี้ยวมีของเคี้ยวที่เป็นแบ่งก็ดี ของลึ้มมีผลมะม่วงสุกน้ำผึ้ง น้ำอ้อยเป็นต้นก็ดี ย่อมถึงการย่อย คือย่อยละลายไปโดย ความเป็นรสเป็นต้น ด้วยธาตุใด หนึ่ง ในเตโชธาตุ ๔ เหล่านี้ เตโชธาตุ ๓ ข้างนี้มีสมุฏฐาน ๔ อย่าง เตโชธาตุหลังมีกรรมเป็นสมุฏฐานอย่างเดียว^{๑๓๗}

นอกเหนือจากลักษณะทั้ง ๔ ประการข้างต้น พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ ยังจำแนก ลักษณะของธาตุไฟออกเป็น (๑) ลักษณะร้อนเย็น (๒) ลักษณะเป็นไอ ดังนี้

ลกฺขณเตโช หรือ ปรมตฺตเตโช ได้แก่ ลักษณะร้อน เย็นของธาตุไฟ ลักษณะร้อนชื่อว่า อุณหเตโช ลักษณะเย็นชื่อว่า สิตเตโช แต่เตโชธาตุทั้ง ๒ ชนิดนี้มีสภาวะลักษณะคือ มีสภาพที่เป็น ไอเป็นลักษณะ (อุณหตตลกฺขณา) หมายความว่า อุณหเตโชก็มีไอร้อนเป็นลักษณะ สิตเตโชก็มีไอยุเย็นเป็นลักษณะ^{๑๓๘}

^{๑๓๓} ฎรายละเอียดยใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๔/๒๖๖., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๔/๓๓๔., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๖/๙๓., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๖/๑๒๗., และดูความสอดคล้องเชิงอภิธรรมเพิ่มเติมใน อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๕/๙๗., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๕/๑๓๖.

^{๑๓๔} ฎรายละเอียดยใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๔/๒๖๖., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๔/๓๓๔., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๖/๙๓., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๖/๑๒๗., อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๕/๙๘., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๕/๑๓๖.

^{๑๓๕} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๕., ฎรายละเอียดยใน พระพุทธทศตเถระ, อภิธัมมวาทาร, ตรวจชำระโดย พระธัมมานันทมหาเถระ อัครมหาบัณฑิต, แปลโดย พระคันธสาราภิวังศ์, (กรุงเทพมหานคร: ไทยรายวัน การพิมพ์, ๒๕๔๙), หน้า ๒๒๕.

^{๑๓๖} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๕.

^{๑๓๗} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๖.

^{๑๓๘} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, ปรมัตถโชติกะ ปริเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน, หน้า ๗๘.

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบธาตุไฟมีลักษณะร้อน ๔ ประการได้แก่ เตโชธาตุที่ทำให้ร่างกายอบอุ่น ทรุติโหมม เราร้อน และเตโชธาตุที่ช่วยย่อยอาหาร นอกจากนั้นยังอาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ธาตุไฟมีลักษณะร้อนเย็น (อุณหเตโช และสิตเตโช) และเป็นไอ (อุณหตตลกขณา)

ข. การทำงานของระบบ

เตโชธาตุทั้ง ๒ ชนิดดังกล่าวมาแล้วนี้ (อุณหเตโช และสิตเตโช) มีหน้าที่ทำให้วัตถุต่างๆ สุก และทำให้ละเอียดนุ่มนวล ดังจะแลเห็นได้ว่า วัตถุต่างๆ ส่วนมาก เช่น อาหาร เป็นต้น ทำให้สุกด้วยความร้อน แต่อาหารบางอย่างก็ทำให้สุกด้วยความเย็นได้เหมือนกัน^{๑๓๙}

เตโชที่กล่าวตามนัยแห่งพระสูตร หรือสูตรตตเตโช เรียกว่า สสมการเตโช (สมการะของไฟ) จำแนกการทำงานออกเป็น ๕ ประการตามหน้าที่ของตน ดังนี้

๑. ทำหน้าที่ประจำอยู่ในร่างกายของสัตว์ทั้งหลาย หรือเรียกว่า “ไออุ่น” (อุสมเตโช)
๒. ทำหน้าที่ให้ความร้อนสูง (สันตปปนเตโช)
๓. ทำหน้าที่ให้ความร้อนสูงจัด สามารถเผาผลาญร่างกายให้วิปริตไปได้ (ทหนเตโช)
๔. ทำหน้าที่ทำให้ร่างกายทรุติโหมมแกล้ง (ชิรณเตโช)
๕. ทำหน้าที่ย่อยอาหาร (ปาจกเตโช)^{๑๔๐}

ในเตโชธาตุทั้ง ๕ อย่างนี้ เตโชธาตุที่มีเป็นประจำอยู่ในร่างกายของสัตว์นั้น ได้แก่ อุสมเตโช กับ ปาจกเตโช สำหรับ สันตปปนเตโช ทหนเตโช ชิรณเตโช ทั้ง ๓ นี้ไม่มีอยู่ประจำ ที่ปรากฏขึ้นก็เป็นเพราะ อุสมเตโช นั้นเองมีอาการวิปริตไป เช่น คนที่เป็นไข้ตัวร้อน ก็คือ อุสมเตโช ได้เปลี่ยนสภาพเป็น สันตปปนเตโช หรือถ้ามีไข้สูงตัวร้อนจัดจนเพ้อคลั่ง ก็คือ อุสมเตโช มีสภาพวิปริตมากขึ้นจากสันตปปนเตโช กลายเป็น ทหนเตโชไป และในคนที่มิโรคภัยเบียดเบียนอยู่เสมอ หรือผู้ที่ล่วงเข้าเขตปัจฉิมวัยแล้ว อุสมเตโชนั้นแหละเปลี่ยนสภาพเป็น ชิรณเตโช ทำให้ปรากฏอาการทรุติโหมมของร่างกายเกิดขึ้น เช่น ผมหงอก ฟันหัก ตามัว เนื้อหนังเหี่ยว เป็นต้น^{๑๔๑} จากหลักฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า เตโชธาตุภายในร่างกาย มีหน้าที่สำคัญอยู่ ๒ ประการด้วยกันได้แก่ (๑) การทำหน้าที่ให้ไออุ่นแก่ร่างกายสัตว์ทั้งหลาย (อุสมเตโช) (๒) การทำหน้าที่ย่อยอาหาร (ปาจกเตโช)

๒.๑.๕.๔ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุลม (วาโยธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ระบบธาตุลม (วาโยธาตุ: the air-element) หรือเรียกว่า “ระบบธาตุลมภายในร่างกายมนุษย์” มีรายละเอียดที่น่าสนใจอยู่ไม่น้อย ทั้งยังมีบทบาทหน้าที่การทำงานของระบบที่มีความสำคัญยิ่งดังที่จะนำเสนอเนื้อหา ๒ ประการ ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ดังนี้

^{๑๓๙} อ่างแล้ว.

^{๑๔๐} ดูรายละเอียดในเรื่องเดียวกัน, หน้า ๗๙.

^{๑๔๑} เรื่องเดียวกัน, หน้า ๗๙.

ก. ลักษณะของระบบ

ธาตุลม (วาโยธาตุ) มีคำอธิบายถึงลักษณะต่างๆ ที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไปตามลำดับชั้นของคัมภีร์ โดยคำอธิบายในชั้นคัมภีร์พระไตรปิฎก ตามนัยแห่งพระสูตรตันตปิฎก แสดงไว้ดังนี้

ลักษณะของวาโยธาตุ ๖ ประการ

๑. ลมที่พัดขึ้นเบื้องบน
๒. ลมที่พัดลงเบื้องต่ำ
๓. ลมในท้อง
๔. ลมในลำไส้
๕. ลมที่แล่นไปตามอวัยวะน้อยใหญ่
๖. ลมหายใจเข้า ลมหายใจออก

ดังหลักฐานว่า “วาโยธาตุภายใน คือ อูปาทินนกรูภายใน ที่เป็นของเฉพาะตน เป็นของพัดไปมา มีความพัดไปมา ได้แก่ ลมที่พัดขึ้นเบื้องบน ลมที่พัดลงเบื้องต่ำ ลมในท้อง ลมในลำไส้ ลมที่แล่นไปตามอวัยวะน้อยใหญ่ ลมหายใจเข้าลมหายใจออก”^{๑๔๒} ถึงกระนั้น ในคัมภีร์พระอภิธรรมปิฎก วิจารณ์ อธิบายแตกต่างออกไปเล็กน้อยโดยเพิ่มเอาลักษณะของลมคัสตรา และลมมิตโกณ เข้ามา ดังนี้

วาโยธาตุที่เป็นภายใน คือ ความพัดไปมา ธรรมชาติที่พัดไปมา ธรรมชาติเครื่องค้ำจุนรูป เป็นภายในตน มีเฉพาะตน ที่กรรมอันประกอบด้วยตัณหาและทวิริยัตถิอ ซึ่งเป็นภายในตน เช่นลมพัดขึ้นเบื้องบน ลมพัดลงเบื้องต่ำ ลมในท้อง ลมในไส้ ลมพัดไปตามตัว ลมคัสตรา ลมมิตโกณ^{๑๔๓} ลมเพิกหัวใจ ลมหายใจเข้าลมหายใจออก^{๑๔๔}

ธาตุลมตามพระไตรปิฎกจะมีลักษณะที่พัดไปมาและค้ำจุนรูป โดยมีจำนวนแตกต่างกันไป กล่าวคือตามนัยพระสูตรว่ามี ๖ ประการแต่หากว่าตามนัยพระอภิธรรมมี ๘ ประการ ซึ่งสอดคล้องกันกับที่ปรากฏในคัมภีร์สมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสจารย์ได้อธิบายถึงลักษณะของธาตุลม (วาโยธาตุ) ๘ ประการ ตามนัยแห่งพระอภิธรรมว่า

๑. ลมพัดขึ้นเบื้องบน (อุทฐงคมา วาตา) ได้แก่ ลมพัดขึ้นข้างบนทำให้อาเจียนและสะอึก เป็นต้น
๒. ลมพัดลงเบื้องต่ำ (อโธคมา วาตา) ได้แก่ ลมพัดลงเบื้องต่ำซึ่งยังอุจจาระและปัสสาวะ เป็นต้น ให้ออกไป
๓. ลมในท้อง (กุจฉิสยา วาตา) ได้แก่ ลมที่อยู่ภายในอกลำไส้ใหญ่

^{๑๔๒} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๕/๒๖๗., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๕/๓๓๕., ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๗/๙๓., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๗/๑๒๘.

^{๑๔๓} “ในอรรถกถาขยายว่า สตถกवादตี สนิพินณานิ กตตริยา ฉินทนตา วีย ปวตตวาทา. ขุรกวาทา ตี ขุเรน วีย หพย ฆาลนกวาทา คำว่า สตถกवादา อธิบายว่า ลมที่พัดหมุนไป ประจุตัดสิ่งๆ ที่ต่อกันไว้ที่ผูกกันไว้ด้วยมิตโกณ คำว่า ขุรกวาทา อธิบายว่า ลมที่เหือดเหือน ประจุเฉือนหทัยด้วยมิตอันคม” - อ้างในเชิงอรรถที่ ๑. อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๖/๔๘., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๖/๑๓๗., ดูเพิ่มเติมใน อภิ.วิ.อ. (บาลี) ๑๗๖/๗๗., อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๘.

^{๑๔๔} อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๖/๔๘., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๖/๑๓๖-๑๓๗.

๔. ลมในไส้ (โกฏฐาสยา วาตา) ได้แก่ ลมภายในไส้ใหญ่ทั้งหลาย
๕. ลมพัดไปตามคว้น (องคฺมกฺคานุสาริโน วาตา) ได้แก่ ลมที่พัดไปตามอวัยวะน้อยใหญ่ในสรีระทั้งสิ้น โดยพัดไปตามช่องของเส้นเอ็นทำให้เกิดงอมือและเหยียดมือเป็นต้น
๖. ลมคัสตรา (สตถกฺวาตา) ได้แก่ ลมที่พัดไป เหมือนเอากรรไกรตัดข้อต่อและเส้นเอ็น
๗. ลมมิตโกณ (ชฺรูกฺวาตา) ได้แก่ ลมผ่าหัวใจ เหมือนผ่าด้วยมีดโกน บทว่า อุပ္ปลกฺวาตา (ลมเพิกหัวใจ) ได้แก่ ลมที่ทำลายเนื้อหัวใจนั้นแหละ
๘. ลมหายใจเข้า ลมหายใจออก (อสุสาโส, ปสสาโส) ได้แก่ ลมจุมุกเข้าไปในภายใน และลมจุมุกออกไปภายนอก^{๑๔๕}

ลักษณะของลมทั้ง ๘ ประการ โดยนัยแห่งอภิธรรมนี้ ทำให้เกิดความแตกต่างจากนัยแห่งพระสูตรที่แสดงลักษณะของลมไว้เพียง ๖ ประการ (เว้นลมคัสตราและลมมิตโกณ) อย่างไรก็ตาม พระพุทธโฆสจารย์ได้อธิบายต่อไปอีกว่า “ลมทั้งหมดข้างต้นมีสมุฏฐาน ๔ ลมหายใจเข้าลมหายใจออกมีจิตเป็นสมุฏฐานอย่างเดียว”^{๑๔๖} กายสังขารคือลมอัสสาสะและปัสสาสะมีจิตเป็นสมุฏฐาน^{๑๔๗} ที่ชื่อว่า วาโย ด้วยสามารถความพัดไปมา วาโยนั้นแหละ ชื่อว่า วาโยคตฺ (ธรรมชาติที่พัดไปมา) เพราะถึงความเป็นวาโย บทว่า ฌมฺภิตตตฺ รูปสสฺ (ความเคร่งตึงแห่งรูป) ได้แก่ ความเคร่งตึงแห่งอวินิภากรูป (รูปที่แยกจากกันไม่ได้ ๘ รูป)^{๑๔๘} นอกจากนั้น พระสัทธัมมโชติกะ ฌมมาจริยะ ยังอธิบายถึงลักษณะของธาตุลมที่กล่าวตามนัยแห่งพระสูตร หรือ สุตตนตฺวาโย เรียก สสมภารวาโย (สัมภาระของลม) ว่า จำแนกออกเป็น ๖ อย่าง คือ

๑. อุทฺธกฺมวาโย คือ วาโยธาตุที่พัดขึ้นสู่เบื้องบน
๒. อโธกฺมวาโย คือ วาโยธาตุที่พัดลงสู่เบื้องล่าง
๓. กุจฺฉิณฺณวาโย คือ วาโยธาตุที่อยู่ในช่องท้อง
๔. โกฏฐาสยวาโย คือ วาโยธาตุที่อยู่ในลำไส้ใหญ่
๕. องคฺมกฺคานุสาริวาโย คือ วาโยธาตุที่อยู่ทั่วร่างกาย
๖. อสุสาปสสาสวาโย คือ วาโยธาตุลมหายใจเข้าออก

วาโยธาตุ ๖ อย่างที่กล่าวมานี้ เกิดอยู่ภายในร่างกายของสัตว์ เรียกว่า อัชฌัตตฺวาโย ก็ได้ ส่วนลมที่พัดไปมาอยู่ภายนอกนั้น เรียกว่า พหิทฺธวาโย^{๑๔๙}

อย่างไรก็ตามที่ ธาตุลมยังมีลักษณะพิเศษอีก ๒ ประการว่า ได้แก่

๑. ธาตุลมที่มีลักษณะเคร่งตึงและเคลื่อนไหว (วิตถฺมณลกฺขณา หรือ สมิรณลกฺขณา)

ธาตุลมที่มีลักษณะเคร่งตึง เรียกว่า วิตถฺมณวาโย เป็นธาตุลมที่ทำให้รูปที่เกิดพร้อมกันกับตนตั้งมั่น ไม่ให้คลอนแคลนเคลื่อนไหวไปได้ ในร่างกายของคนเรา ถ้าวิตถฺมณวาโยปรากฏแล้ว ผู้

^{๑๔๕} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๘.

^{๑๔๖} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๘.

^{๑๔๗} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๖๘.

^{๑๔๘} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๓๗.

^{๑๔๙} พระสัทธัมมโชติกะ ฌมมาจริยะ, ปรมัตถโชติกะ ปริเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน,

นั้นจะรู้สึกได้ว่า ตึง เมื่อย ปวด ไปทั่วร่างกาย หรือเมื่อเวลาที่เราเกร็งข้อ แขน ขา และเพ่งตาอยู่นาน ๆ โดยไม่กะพริบตา เวลานั้น วิตถัมภนวาโยก็ปรากฏโดยความพยายามของตนเอง

๒. ธาตุลมที่มีลักษณะเคลื่อนไหว (สมірณวาโย)

มีลักษณะที่ทำให้รูปที่เกิดพร้อมกันกับตนเคลื่อนไหวไปมาได้ เช่น สัตว์ทั้งหลายที่เคลื่อนไหวอิริยาบถต่างๆ ได้ หรือกะพริบตา กลอกตา กระดิกมือ กระดิกเท้า การถ่ายสิ่งโสโครกออกจากร่างกาย การคลอเคลือบต่างๆ เหล่านี้ เป็นไปได้ด้วยอำนาจ สมірณวาโย ทั้งสิ้น^{๑๕๐}

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบธาตุลมจะมีลักษณะพัดไปมาและค้ำจุนรูปซึ่งมีอยู่ ๖ อย่างคือ ลมที่พัดขึ้นเบื้องบน ลมที่พัดลงเบื้องต่ำ ลมในท้อง ลมในลำไส้ ลมที่แล่นไปตามอวัยวะน้อยใหญ่ และลมหายใจเข้าออก นอกจากนั้นยังอาจกล่าวอีกนัยหนึ่งถึงลักษณะพิเศษ ๒ ประการว่า ธาตุลมมีลักษณะ เครื่องตั้งเคลื่อนไหว และเคลื่อนไหวอย่างเดียว

ข. การทำงานของระบบ

ธาตุลม (วาโยธาตุ) มีบทบาทหน้าที่สำคัญยิ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทั้งหมดของร่างกาย ใน ๒ ระดับ คือ (๑) การเคลื่อนไหวระดับอวัยวะน้อยใหญ่ภายใน (๒) การเคลื่อนไหวระดับอิริยาบถของร่างกายทั้งหมด ทั้งอิริยาบถใหญ่และอิริยาบถย่อยในชีวิตมนุษย์ การเคลื่อนไหวในระดับอวัยวะน้อยใหญ่ภายในร่างกายมีความละเอียดที่สลับซับซ้อน และมีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งของร่างกายมนุษย์ ยกตัวอย่างเช่นการหายใจ การมองเห็น การย่อยอาหารและการขับถ่าย ส่วนการเคลื่อนไหวในระดับอิริยาบถจะสามารถสังเกตเห็นได้ไม่ยากนัก โดยจำแนกออกเป็นอิริยาบถใหญ่ คือยืน เดิน นั่ง นอน และอิริยาบถย่อย มี “การคู้ตัวเข้า การเหยียดตัวออก”^{๑๕๑} เป็นต้น

กิจกรรมพื้นฐานดังกล่าวเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “การหายใจ” ซึ่งได้แก่ลมที่ผ่านจมูกเข้าไปในภายใน และลมที่ผ่านจมูกออกไปภายนอก เรียกว่า ลมหายใจเข้า ลมหายใจออก (อสุสาโส ปสุสาโส) ซึ่งมีจิตเป็นสมุฏฐานอย่างเดียว เช่นเดียวกับ “การมองเห็น” รูปธาตุ หรือรูปารมณในครั้งหนึ่งๆ กิจกรรมของร่างกายเหล่านี้ล้วนมีปัจจัยมาจากการทำงานของวาโยธาตุ (ธาตุลม) ดังหลักฐานในคัมภีร์สมโฆหิโนทนี ที่พระพุทธโฆสาจารย์อธิบายไว้ว่า

เมื่อจิตเกิดขึ้นว่า จักแลดูข้างหน้า ดังนี้ วาโยธาตุ อันมีจิตเป็นสมุฏฐานกับด้วยจิตนั้นนั่นแหละ ยังความเคลื่อนไหว (วิญญาณรูป) แห่งรูปให้เกิดขึ้นทันทีนั่นเอง หนึ่งตาอันเป็นส่วนเบื้องล่าง ก็จมลงข้างล่าง หนึ่งตาอันเป็นส่วนเบื้องบน ก็จะเลิกขึ้นไปเบื้องบน ด้วยอำนาจแห่งการแผ่ขยายไปของวาโยธาตุอันเป็นการกระทำของจิต ใครๆ ชื่อว่า เปิด (ตา) อยู่ด้วยเครื่องยนต์ มิได้มี ในลำดับนั้น จักขุวิญญาณ ก็เกิดขึ้นยังทสสนกิจให้สำเร็จอยู่^{๑๕๒}

จากหลักฐานนี้ แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวที่เป็นปัจจัยมาจากวาโยธาตุ (ธาตุลม) อย่างชัดเจน กล่าวคือเมื่อจิตตวาโยธาตุ (ธาตุลมอันเกิดจากจิตเป็นสมุฏฐาน) เกิดขึ้น วิญญาณรูป รวม

^{๑๕๐} เรื่องเดียวกัน, หน้า ๗๙-๘๐.

^{๑๕๑} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๗๔๐/๔๐๗.

^{๑๕๒} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๗๔๐/๔๐๑.

ไปถึงอวัยวะน้อยใหญ่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการมองเห็น มีหนังตาบนและล่างเป็นต้น ก็เคลื่อนไหวตาม และยังการมองเห็นครั้งหนึ่งๆ (ทัสสนิก) ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

นอกจากนั้น การเคลื่อนไหวของธาตุลม (วาโยธาตุ) ในระดับอวัยวะน้อยใหญ่ภายในยังช่วยให้ “การย่อยอาหาร” ภายในร่างกายสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตลอดทั้งกระบวนการอีกด้วย โดยเริ่มต้นตั้งแต่การยกคำข้าวเข้าปาก จนถึงการกระทำให้เคลื่อนไปสู่ความเป็นการ ดังอรรถาธิบายว่า

การจับบาตร. . . การหยั่งมือลงในบาตร. . . การทำคำข้าว การยกคำข้าวเข้าปาก การเปิดปาก ก็ย่อมมีเพราะการแผ่ไปของวาโยธาตุอันเป็นการกระทำของจิต. . . เพราะการแผ่ไปของวาโยธาตุอันมีจิตเป็นสมุฏฐานนั้นแหละ จึงวางคำข้าวในปากได้ จากนั้น ฟันเบื้องบนก็ทำหน้าที่ให้สำเร็จดุจซาก ฟันเบื้องล่างก็ยั้งหน้าที่ให้สำเร็จดุจครก ทั้งลิ้นก็ทำหน้าที่ให้สำเร็จได้ตั้งมือ น้ำลายสอที่ปลายลิ้นน้ำลายชั้นที่โคนลิ้น ย่อมคลุกเคล้ากับอาหารในที่นั้นๆ ด้วยประการฉะนี้ คำข้าวนั้นจึงเป็นไปในครก คือ ฟันเบื้องล่าง เปียกชุ่มด้วยน้ำลาย แหกละเอียดแล้วด้วยซากคือ ฟันเบื้องบน ชื่อว่า ใครๆ ใส่คำข้าวไปภายในด้วยช้อน หรือทัพพีหามิได้ วาโยธาตุเท่านั้น ย่อมให้อาหารเข้าไปภายใน ชื่อว่า ใครๆ ให้คำข้าวที่เข้าไปแล้วๆ ให้ทรงอยู่ กระทำให้เคลื่อนไปสู่ความเป็นกาก ก็ไม่มีคำข้าวที่ย่อมตั้งอยู่ได้ ด้วยสามารถแห่งวาโยธาตุเท่านั้น^{๑๕๓}

อนึ่ง เมื่ออาหารถูกย่อยสลายด้วยเตโชธาตุเรียบร้อยแล้ว วาโยธาตุ (ธาตุลม) ชนิดที่พัดลงเบื้องต่ำ (อโรคฺมา วาตา) ก็จะได้รับหน้าที่ต่อการพัฒนาเอาอุจจาระและปัสสาวะเป็นต้น ซึ่งเป็นกากอาหารที่ย่อยแล้ว (อาหารเก่า) ลงสู่เบื้องต่ำเพื่อขับออกจากร่างกายสู่ภายนอก เราเรียกกระบวนการทำงานในขั้นตอนนี้ว่า “การขับถ่าย” ดังที่ พระพุทธโฆสจารย์อธิบายไว้ว่า “ก็เพราะการแผ่ไปแห่งวาโยธาตุอันมีจิตเป็นสมุฏฐานนั้นแหละ การถ่ายอุจจาระปัสสาวะ จึงมีได้. . . อุจจาระและปัสสาวะอันสะสมไว้แล้ว ถูกเบียดเบียน ด้วยกำลังแห่งลมในกระเพาะ ก็ย่อมออกไป แม้มีพึงประสงค์จะให้ออกก็ตามที่ มันย่อมออกไปด้วยอำนาจของวาโยธาตุ”^{๑๕๔} และยิ่งไปกว่านั้น ในขณะที่การเคลื่อนไหวในระดับอวัยวะน้อยใหญ่ภายในทำงานกำลังทำงานอย่างต่อเนื่องอยู่นั้น เรายังสามารถสังเกตเห็นการเคลื่อนไหวในระดับ “อิริยาบถ” (ย่อย) ของร่างกาย มีการจับบาตร การหยั่งมือลงในบาตร และการทำคำข้าว เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม หลักฐานที่นำมาแสดงเหล่านี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการทำงานของธาตุลมภายในร่างกายผ่านกิจกรรมพื้นฐานที่จำเป็นของร่างกาย คือการหายใจ การมองเห็น การช่วยเหลือ การย่อยอาหารและการขับถ่าย รวมไปถึงการเคลื่อนไหวอิริยาบถ เท่านั้น ในความเป็นจริงแล้ว ธาตุลม จะควบคุมการทำงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทั้งหมดของอวัยวะน้อยใหญ่ทั่วสรรพางค์กายอยู่ตลอดเวลา ทั้งในส่วนที่เรามองเห็นและมองไม่เห็น

เมื่อการศึกษาวิจัยดำเนินมาถึงขั้นนี้ ผู้วิจัยมีข้อสังเกตประการหนึ่งว่า ธาตุ ๔ อันดับแรกตามนัยที่ได้อภิปรายมาแล้วทั้งหมดนี้ เป็นชื่อของ “มหาภูตรูป ๔”^{๑๕๕} ซึ่งเป็นหลักการที่สำคัญหลักการหนึ่ง แต่ถึงกระนั้น พระพุทธศาสนาก็ได้จำกัดตัวอยู่เพียงแค่สสารวัตถุหรือรูปธรรมเพียง

^{๑๕๓} อภ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๗๔๐/๔๑๒.

^{๑๕๔} อภ.วิ.อ. (ไทย) ๗๘/๗๔๐/๔๑๕.

^{๑๕๕} “มหาภูตรูป ๔ อะไรวาง คือ (๑) ปฐวีธาตุ (๒) อาโปธาตุ (๓) เตโชธาตุ และ (๔) วาโยธาตุ” - ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๑/๒๖๒., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๑/๓๓๐.

อย่างเดียว หากแต่ได้เสนอมิติที่ลึกซึ้งกว่านั้นอีก นั่นคือแนวคิดเรื่องธาตุทั้ง ๖ โดยมีมิติด้านนามธรรม คือระบบธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ) ที่เพิ่มเข้ามาในลำดับสุดท้าย แต่จะอย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะเข้าไปศึกษากระบวนการนามธรรมดังกล่าว เรามีอาจมองข้ามระบบที่มีความสำคัญต่อไปนี้ได้ คือระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุอากาศ ซึ่งจะได้อภิปรายถึงรายละเอียดเป็นลำดับต่อไป

๒.๑.๕.๕ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุอากาศ (อากาสธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” นี้ ชื่อว่า ระบบธาตุอากาศ (อากาสธาตุ: the space-element) หรือเรียกว่า “ระบบธาตุอากาศภายในร่างกายมนุษย์” ซึ่งมีรายละเอียดในการนำเสนอ ๒ ประการ ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ดังนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ธาตุอากาศ (อากาสธาตุ)^{๑๕๖} ภายในร่างกายมนุษย์ ตามนัยแห่งพระสูตรตันตปิฎก แสดงว่า

อากาสธาตุที่เป็นภายใน คือ อุปาทินนกรูปร่างที่เป็นภายใน เป็นของเฉพาะตน เป็นของว่างเปล่า มีความว่างเปล่า คือ ช่องหู ช่องจมูก ช่องปาก ช่องสำหรับกลืนของกิน ของดื่ม ของเคี้ยว ของลิ้มรส ช่องที่พักอยู่แห่งของกิน ของดื่ม ของเคี้ยว ของลิ้มรส และช่องสำหรับของกิน ของดื่ม ของเคี้ยว ของลิ้มรส ไหลลงเบื้องต่ำ^{๑๕๗}

จากหลักฐานชั้นพระไตรปิฎกดังกล่าว ธาตุอากาศมีลักษณะที่เป็นช่องว่างทั้ง ๖ ประการ คือ (๑) ช่องหู (๒) ช่องจมูก (๓) ช่องปาก (๔) ช่องสำหรับกลืนอาหาร (๕) ช่องที่พักอยู่แห่งอาหาร (๖) ช่องสำหรับอาหารไหลลงเบื้องต่ำ

พระพุทธโฆสจารย์อธิบายไว้ในคัมภีร์สัมมอหวิโนทนีวาท

ที่ชื่อว่า อากาส เพราะอรรถว่า ย่อมไกลไม่ได้ โดยอรรถว่ากระทบไม่ได้ อากาสนั่นเอง ชื่อว่า ธรรมชาติอันนับว่าอากาส (อากาสคต) เพราะถึงภาวะเป็นอากาส ที่ชื่อว่า ความว่างเปล่า (อหิ) เพราะเป็นสิ่งที่กระทบไม่ได้ “ช่องว่าง” (วิวโร) ได้แก่ ช่องในระหว่าง ช่องว่างนั้นนั่นเองชื่อว่า ธรรมชาติอันนับว่าช่องว่าง (ววรคต)^{๑๕๘}

นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาถึงธาตุอากาศที่อยู่ภายในร่างกายแล้ว ท่านอธิบายไว้ว่า

สัตว์ย่อมกลืนกินสิ่งที่ควรของกินเป็นต้นนี้ ให้เข้าไปภายใน ด้วยช่องใด อาหารที่กลืนกินเข้าไป อย่างนั้นนั่นแหละ ย่อมตั้งอยู่ในช่องว่าง (โอภาส) กล่าวคือในภายในกระเพาะอันใด อาหาร ๔ อย่างนั้นแม้ทั้งหมด ซึ่งย่อยแล้ว ถึงความเป็นกากแล้วย่อมออกไป โดยช่องใด ช่องนั้นจากเพดานท้องถึงทวารหนักมีประมาณ ๑ คืบ ๔ นิ้ว เป็นที่อันเนื้อและเลือดได้ถูกต้อง คือเป็นที่อันเนื้อและเลือดไม่ติดกัน พึงทราบว่าเป็นอากาสธาตุ ซึ่งช่องว่างทั้งหมดนี้ คือ ช่องว่างระหว่างหนัง

^{๑๕๖} “อากาส (อากาส) (Akasa) หมายถึง อากาส (air) ท้องฟ้า (sky) บรรยากาศ (atmosphere) ช่องว่าง (space)”, ดูรายละเอียดใน T.W. Rhys Davids & William Stede, *Pali-English Dictionary*, p.93.

^{๑๕๗} ดูรายละเอียดใน ม.ม. (บาลี) ๑๓/๑๑๘/๙๓., ม.ม. (ไทย) ๑๓/๑๑๘/๑๒๘-๑๒๙., และดูความสอดคล้องเชิงอภิธรรมเพิ่มเติมใน อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๗/๙๙., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๗/๑๓๗-๑๓๘.

^{๑๕๘} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๔๐.

ช่องว่างระหว่างเนื้อ ช่องว่างระหว่างเอ็น ช่องว่างระหว่างกระดูก ช่องว่างระหว่างขน ท่านรวมเข้าฐานะของเยวาปนกนัย เป็นดุจช่องฝาเรือน ช่องประตูเป็นต้นอันมหาภูตรูป ๔ ไม่ติดกัน^{๑๕๙}

จากหลักฐานดังกล่าว มีประเด็นที่น่าสังเกตในที่นี้ก็คือ พระพุทธโฆสจารย์ได้ขยายความจำนวนช่องว่างโดยพิสดารออกไปถึง ๑๑ ประการด้วยกันได้แก่ (๑) ช่องหู (๒) ช่องจมูก (๓) ช่องปาก (๔) ช่องทางเดินอาหาร (๕) ช่องกระเพาะอาหาร (๖) ช่องขับถ่ายอาหาร รวมไปถึง (๗) ช่องว่างระหว่างหนัง (๘) ช่องว่างระหว่างเนื้อ (๙) ช่องว่างระหว่างเอ็น (๑๐) ช่องว่างระหว่างกระดูก (๑๑) ช่องว่างระหว่างขน อีกด้วย นอกจากนั้น พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ ยังอธิบายประเภทของอากาศว่ามี ๔ ประเภทดังนี้

อากาศมี ๔ อย่าง คือ

๑. อชฎากาส ได้แก่ อากาศที่ว่างเปล่า ข้างล่างนับตั้งแต่ใต้พื้นแผ่นดินและน้ำที่รองรับพื้นแผ่นดินนั้นลงไป ข้างบนนับตั้งแต่รูปภูมิขึ้นไป

๒. ปริจฉินนาкас ได้แก่ ช่องว่างที่มีขอบเขตกำหนดไว้ เช่น ช่องประตู ช่องหน้าต่าง ช่องหู ช่องจมูก ช่องปาก เป็นต้น

๓. กสิณคฺชาภูมิภาส ได้แก่ อากาศที่เพิกแล้วจากกสิณทั้ง ๙

๔. ปริจเฉทากาส ได้แก่ ช่องว่างที่คั่นระหว่างรูปกลาปต่อรูปกลาป ปริจเฉทรูปนั่นเอง

ในอชฎากาสก็ดี ปริจฉินนาкасก็ดี กสิณคฺชาภูมิภาสก็ดี เหล่านี้ ย่อมมีปริจเฉทากาส คือ ปริจเฉทรูป อยู่ด้วยเสมอ^{๑๖๐} อนึ่ง ในบรรดาสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตทั้งหลายนั้น ช่องว่างที่มีขอบเขตกำหนดไว้ (ปริจฉินนาкас) ทำให้เรารู้ได้ถึงรูปร่างสัณฐานและนับจำนวนได้ในขณะที่ ช่องว่างที่คั่นระหว่างรูปกลาปต่อรูปกลาป (ปริจเฉทากาส หรือ ปริจเฉทรูป) เป็นตัวกำหนดจำนวนรูปกลาป ที่สุดของรูป และเขตแดนของรูป ทำให้รูปเหล่านั้นไม่ติดกันเป็นพิดไปหมด และที่สำคัญที่สุดคือทำให้ อุทัยพพยญาณ และ ภังคญาณ ที่เกี่ยวกับรูปธรรมเกิดขึ้นเพราะความสามารถในการแลเห็นความเกิดดับของรูปได้^{๑๖๑} ดังนั้น ปริจเฉทรูปจึงเป็นอสถาवरูปอีกรูปหนึ่งซึ่งไม่มีลักษณะเฉพาะของ ตนที่เกิดขึ้นต่างหาก แต่เกิดคั่นอยู่ระหว่างกลาปต่างๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันนั่นเอง”^{๑๖๒}

สำหรับในร่างกายมนุษย์นี้ อากาศธาตุภายในร่างกายจะเชื่อมต่อกับอวัยวะหลัก ๔ อย่าง คือ (๑) กระดูก (๒) เอ็น (๓) เนื้อ (๔) หนัง แล้วประกอบกันขึ้นเป็นสรีระรูปร่างกาย ดังที่พระสารีบุตรเถระ กล่าวไว้ว่า “. . .อากาศอาศัยกระดูก เอ็น เนื้อ และหนังมาประกอบเข้าด้วยกันจึงนับว่า รูป”^{๑๖๓} แต่อย่างไรก็ตามโดยสภาวะธรรมชาติแล้ว ธาตุอากาศ (อากาศธาตุ) จะมีลักษณะที่เป็นความว่างเปล่า

^{๑๕๙} อภ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๔๑-๒๔๒.

^{๑๖๐} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริจเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, หน้า ๘๘.

^{๑๖๑} ดูรายละเอียดใน เรื่องเดียวกัน, หน้า ๘๘.

^{๑๖๒} สุจินต์ บริหารวนเขตต์, **ปรมัตถธรรมสังเขป จิตตสังเขป และภาคผนวก**, พิมพ์ครั้งที่ ๔, (กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์, ๒๕๕๓), หน้า ๓๗.

^{๑๖๓} ม.ม. (บาลี) ๑๒/๓๐๖/๒๖๙., ม.ม. (ไทย) ๑๒/๓๐๖/๓๓๘.

หรือเป็นช่องว่างระหว่างอวัยวะต่ออวัยวะ ปรากฏเป็นลักษณะเด่นชัด เนื่องด้วยร่างกายของมนุษย์ ประกอบไปด้วยช่องว่างเหล่านี้จำนวนมากอยู่ทั่วไปภายในร่างกาย มีช่องหู ช่องจมูก ช่องปาก เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่า นอกจากอวัยวะหลัก ๔ ประการข้างต้นแล้ว ธาตุอากาศ ยังเข้าไปมีส่วนเกี่ยวเนื่องกับอวัยวะรอง กล่าวคือทั้งอวัยวะที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มของธาตุดิน (สัมภารปฐวี) และกลุ่มธาตุน้ำ (สัมภารอาโป) ทั้ง ๓๒ ประการโดยไม่มีข้อยกเว้น มีผม ขน เล็บ ฟัน เป็นเบื้องต้น และมีไขข้อ และมูตร เป็นที่สุด

จากหลักฐานที่ประมวลมาทั้งหมด ทั้งในชั้นพระไตรปิฎก และชั้นอรรถกถา ทำให้ตระหนักถึงคำอธิบายที่แตกต่างออกไป เช่นในเรื่องคำอธิบายจำนวนช่องว่างของพระพุทโธศาจารย์ อย่างไรก็ตาม หากถือตามคัมภีร์พระไตรปิฎกแล้ว ธาตุอากาศมีลักษณะที่เป็นช่องว่าง มีอยู่ ๖ ประการคือ (๑) ช่องหู (๒) ช่องจมูก (๓) ช่องปาก (๔) ช่องสำหรับกลืนอาหาร (๕) ช่องที่พักอยู่แห่งอาหาร (๖) ช่องสำหรับอาหารไหลลงเบื้องต่ำ

ข. การทำงานของระบบ

การทำงานของระบบธาตุอากาศ (อากาศธาตุ) ที่มีในร่างกายมนุษย์นี้ สืบเนื่องมาจากลักษณะที่เด่นชัดของธาตุอากาศ กล่าวคือเป็นลักษณะของความว่างเปล่าซึ่งทำให้เกิดเป็นช่องว่างต่างๆ ภายในร่างกายทั้ง ๑๑ ประการดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว มีช่องหู ช่องจมูก และช่องปากเป็นต้น หน้าที่ดังกล่าวของธาตุอากาศนี้ทำให้เราสามารถแยกแยะองค์ประกอบย่อยของอวัยวะน้อยใหญ่ภายในร่างกายออกจากกันได้อย่างชัดเจนเป็น ที่ว่างเปล่าอันเนื้อและเลือดไม่ถูกต้อง (อสมมุขฺฐ มฺสโลหิตะหิ) หมายถึง พื้นที่อันเนื้อและเลือดไม่ติดกัน^{๑๖๔} และนอกจากนั้น ธาตุอากาศยังมีหน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือเป็นตัวค้ำจุนให้แก่ธาตุทั้ง ๔ ข้างต้นทำหน้าที่ของตนได้อย่างอิสระ ดังคำสนับสนุนขององค์ทะไลลามะ (His Holiness the Dalai Lama) ที่ว่า “อากาศธาตุจะเป็นตัวค้ำจุน ธาตุ ทั้งสี่ ข้างต้นเอื้อให้ธาตุเหล่านั้นมีที่ทางเคลื่อนไหวและทำงานได้ อากาศธาตุจึงเป็นเสมือนรากฐานการทำงานของธาตุที่เหลือทั้งหมด”^{๑๖๕}

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ธาตุอากาศ (อากาศธาตุ) ภายในร่างกายมนุษย์ มีหน้าที่หลัก ๓ ประการด้วยกันคือ (๑) เป็นตัวกำหนดเขตแดนของวัตถุรูป ทำให้เกิดรูปร่างสัณฐานและการนับจำนวน (๒) ทำให้มหาภูตรูปไม่ติดกัน ด้วยการแบ่งสรรพื้นที่ว่างเปล่าไม่ให้อวัยวะน้อยใหญ่ติดกัน มีเนื้อและเลือดเป็นต้น (๓) เป็นตัวค้ำจุนให้แก่ธาตุทั้ง ๔ ข้างต้นทำหน้าที่ของตนได้อย่างอิสระ

๒.๑.๕.๖ ระบบภายในร่างกายมนุษย์-ธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ลำดับสุดท้ายได้แก่ ระบบธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ: consciousness-element) ซึ่งนับว่ามีลักษณะโดดเด่นที่สุดในบรรดาระบบภายในร่างกายมนุษย์ทั้งหมดตามที่ได้อภิปรายมาแล้ว เนื่องจากระบบธาตุวิญญาณ

^{๑๖๔} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๔๑.

^{๑๖๕} องค์ทะไลลามะ, มหาสมุทรแห่งปัญญา, แปลโดย บุลยา, (กรุงเทพ ฯ: เกียวโด เนชั่น พรินติ้ง เซอร์วิส จำกัด, ๒๕๕๑), หน้า ๔๔-๔๕.

เป็นเพียงระบบหนึ่งเดียวที่ควบคุมปรากฏการณ์ฝ่ายนามธรรมทั้งหมดภายในร่างกาย ดังมีรายละเอียดในการนำเสนอ ๒ ประการได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ดังนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ธาตุวิญญาณ หมายถึง สภาวะที่รู้แจ้งอารมณ์ เป็นหนึ่งในคำไวพจน์ของจิตที่ในคัมภีร์ธัมมสังคณี ระบุไว้ถึง ๑๐ คำดังนี้ “จิต มโน มานัส หทัย ปณฺธระ มโน มนายตนะ มนินทริย วิญญาน วิญญานขันธ มโนวิญญานธาตุ”^{๑๖๖} ในคัมภีร์อัฐสาสนี พระพุทธโฆสจารย์ให้ความหมาย “จิต” ว่าหมายถึง ธรรมชาติวิจิตร “มโน” หมายถึง ธรรมชาติที่กำหนดรู้อารมณ์ “วิญญาณ” หมายถึง ธรรมชาติที่รู้แจ้งอารมณ์ และ “มโนวิญญานธาตุ” หมายถึง ธรรมชาติที่เป็นสภาวะรู้แจ้งกำหนดอารมณ์^{๑๖๗} “ธาตุวิญญาณ” หมายถึง ธรรมชาติที่เป็นสภาวะรู้แจ้งอารมณ์ ประเด็นสำคัญคือ คำเหล่านี้สามารถใช้แทนกันได้เนื่องจากมีความหมายและสภาวะที่ไม่แตกต่างกัน ต่างกันแต่ชื่อเรียกเท่านั้น

ธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ) ในคัมภีร์พระอภิธรรมปิฎก วิจารณ์ ระบุว่า “วิญญาณธาตุ คือ จักขุวิญญาณธาตุ โสตวิญญานธาตุ ฆานวิญญานธาตุ ชิวหาวิญญานธาตุ กายวิญญานธาตุ และ มโนวิญญานธาตุ”^{๑๖๘} หมายถึงธรรมชาติที่เป็นสภาวะรู้แจ้งอารมณ์ทางตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ ตามลำดับ (ได้แก่นามขันธทั้งหมดคือ เวทนา สัญญา สังขาร) ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ ธาตุ ๑๘ มีจักขุธาตุ (eye element) รูปธาตุ (visible-data element) และจักขุวิญญาณธาตุ (eye-consciousness element) เป็นต้น กล่าวคือ ธาตุ ๑๘ เป็นคำอธิบายที่ขยายความให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิญญาณธาตุ ๖ กับอายตนะ ๑๒ (ทั้งภายในและภายนอก) นั่นเอง ดังนั้น การแสดงธาตุโดยนัยนี้จึงแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบ ๓ ส่วนในการรับรู้ของมนุษย์ที่ประกอบไปด้วย

๑. โลกภายนอก ๒. มีรูปธาตุ และสัทธาธาตุ เป็นต้น

๒. อวัยวะภายในที่เป็นฐานในการรับรู้ ๒. มีจักขุธาตุ และโสตธาตุ เป็นต้น

๓. ตัวรับรู้ภายในหรือผู้รู้ ๒. มีจักขุวิญญาณธาตุ และโสตวิญญานธาตุ เป็นต้น

มีข้อสังเกตว่า เฉพาะองค์ประกอบส่วนที่ ๓ คือตัวรับรู้หรือผู้รู้ ๒ นี้จะถูกเรียกว่า “วิญญาณธาตุ ๒” อันได้แก่ระบบธาตุวิญญาณซึ่ง ในคัมภีร์สมโมหวิโนทนี ได้แสดงการกำหนด ธาตุ ๑๘ กับธาตุ ๖ ไว้ว่า

“โณฐัพพธาตุ” คือ ปรวิธาตุ เตโชธาตุ วาโยธาตุ “ธรรมธาตุ” คือ อาโปธาตุ และ อากาสธาตุ “มโนธาตุ” คือวิญญาณ เพราะความที่มโนธาตุนั้นเป็นธรรมเกิดก่อนและเกิดหลังของวิญญาณธาตุนั้นทีเดียว “จักขุธาตุ” อันเป็นที่อาศัยเกิดของจักขุวิญญาณธาตุนั้น และ “รูปธาตุ” อันเป็นอารมณ์ของจักขุวิญญาณธาตุ คือ จักขุวิญญาณธาตุ ด้วยประการฉะนี้ ธาตุแม้ ๑๘ ก็ย่อมเป็นอันถือเอาแล้วด้วยประการฉะนี้^{๑๖๙}

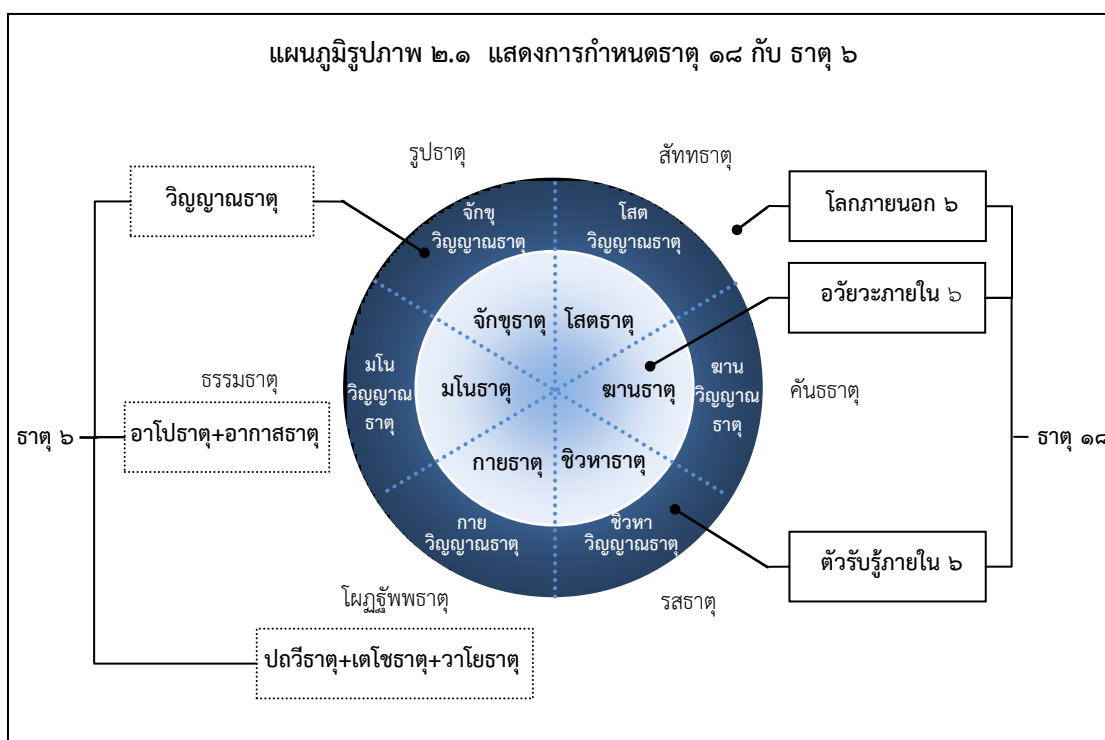
เมื่อแสดงแผนภูมิรูปภาพจะได้ แผนภูมิรูปภาพแสดงการกำหนดธาตุ ๑๘ กับ ธาตุ ๖ ดังต่อไปนี้

^{๑๖๖} อภิ.สง. (บาลี) ๓๔/๖/ ๒๘., อภิ.สง. (ไทย) ๓๔/๖/๒๘.

^{๑๖๗} ดุราลัยเถียรใน อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๕/๗๒/๓๗๕-๓๗๘.

^{๑๖๘} อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๑๗๘/๙๙., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๑๗๘/๑๓๘.

^{๑๖๙} ดุราลัยเถียรใน อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๑๒๓/๒๔๑-๒๔๒.



จากแผนภูมิรูปภาพ ธาตุวิญญาน (วิญญานธาตุ) ทั้ง ๖ ต้องอาศัยอวัยวะรูปส่วนที่เป็นฐานรองรับ (วัตถุ) ความรู้ต่างๆ ภายนอกที่จะผ่านเข้ามาสู่ร่างกายภายใน ในลักษณะการเกิดขึ้นของการรับรู้สิ่งที่มีสัมผัส (อารมณ์) ทั้ง ๖ ประการคือ การเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การรู้รส การรับรู้ทางกายสัมผัส และการเข้าใจ (การรับรู้ทางใจ) ซึ่งเป็นเสมือนบ้านที่ตั้งที่อาศัยของตนเอง เป็นการก่อเกิดในรูปแบบของความเป็นนิสสยปัจจัย^{๑๗๐} อวัยวะรูปเหล่านี้ มี ๖ ประเภทคือ (๑) จักขุ คือตา (๒) โสตร คือหู (๓) ฆานะ คือจมูก (๔) ชิวหา คือลิ้น (๕) กายะ คือกาย (๖) มโน คือใจ ทำหน้าที่เป็นเครื่องต่อ หรือแดนต่อแห่งความรู้ ที่เรียกว่า สฬายตน ๖^{๑๗๑}

ในบรรดาอวัยวะที่เป็นฐานในการรับรู้เหล่านี้ “หทยรูป” เป็นอวัยวะหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อร่างกาย กล่าวคือเป็นรูปที่เป็นเหตุให้สัตว์ทั้งหลายทำสิ่งที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ ชื่อว่า หทยรูป ในปัญจโวการภูมินั้น ถ้าไม่มีหทยวัตถุรูปแล้ว ผู้นั้นย่อมทำการงานต่างๆ ตลอดจนการนึกคิด รู้เรื่องราวต่างๆ ไม่ได้เลย คล้ายกับเป็นรูปหุ่นไป หทยรูปนี้มี ๒ อย่าง คือ (๑) มังสหทยรูป ได้แก่ รูปหัวใจมีลักษณะคล้ายดอกบัวตูม (๒) วัตถุหทยรูป ได้แก่ กัมมชรูปชนิดหนึ่งที่เกิดอยู่ภายในมังสหทยรูป คำว่าหทยรูปในที่นี้ มุ่งหมายเอาวัตถุหทยรูป หรือที่เรียกว่า หทยวัตถุรูป

^{๑๗๐} ดูรายละเอียดใน พระอาจารย์นันทสิริ ธัมมาจริยะ ปาฬิปารคุ, **ปฏฐานในชีวิตประจำวัน**, แปลโดย จำรูญ ธรรมดา, (กรุงเทพฯ ฯ: ม.ป.ท., ๒๕๕๓), หน้า ๒๒.

^{๑๗๑} สฬายตนะ ๖ ได้แก่ (๑) จักขายตนะ (๒) โสตรายตนะ (๓) ฆานายตนะ (๔) ชิวหายตนะ (๕) กายายตนะ (๖) และมนายตนะ” - ดูรายละเอียดใน อภิ.วิ. (บาลี) ๓๕/๒๒๙/๑๖๒., อภิ.วิ. (ไทย) ๓๕/๒๒๙/๒๒๐.

หทยรูป ตั้งอยู่ในช่องที่มีลักษณะเหมือนบ่อ โตประมาณเท่าเมล็ดดอกบุนนาค ภายในหัวใจ ภายในช่องนี้มีโลหิตหล่อเลี้ยงอยู่ประมาณ ๑ ขงมือ เป็นที่อาศัยเกิดของมโนธาตุ และมโนวิญญาณธาตุ^{๑๗๒}

ในคัมภีร์อภิธัมมัตถสังคหะ พระอนุรุทธาจารย์ระบุถึงวิถิจิตว่า “มีวิถิจิต ๖ อย่าง คือ ลำดับจิตที่เกิดในทวารทั้ง ๖ (ปัญจทวารวิถิ ๕ และมโนทวารวิถิ ๑) คือ จักขุทวารวิถิ โสตทวารวิถิ ฆานทวารวิถิ ชิวหาทวารวิถิ กายทวารวิถิ และมโนทวารวิถิ^{๑๗๓} วิถิจิตเหล่านี้ทำงานควบคู่ไปกับ “ภวังคจิต” คือจิตที่เป็นพื้นอยู่ระหว่างปฏิสนธิจิตกับจุติคือตั้งแต่เกิดจนถึงตายในเวลาที่ได้เสวยอารมณ์ทางทวาร ๖ มีจักขุทวารเป็นต้น^{๑๗๔} พระอนุรุทธาจารย์กล่าวว่า “การดำเนินไปของอารมณ์แห่งจิตที่พ้นจากวิถิมิ ๓ อย่างด้วยประเภทของกรรม กรรมนิमित และคตินิमित”^{๑๗๕} ซึ่งศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวาณิช มีทัศนะสอดคล้องกันว่า “ภวังคจิต คือจิตที่เป็นองค์แห่งภพ (life-continuum) ซึ่งเทียบได้กับจิตไร้สำนึก (unconscious mind) หรือจิตใต้สำนึก (subconscious mind) ของจิตวิทยาตะวันตก”^{๑๗๖} ดังนั้น เมื่อวาระจิตที่ยังลงสู่ภวังค์ จึงคล้ายกับความอยู่โดยไม่รู้สีกตัว หรือสลบ^{๑๗๗} อย่างไรก็ตาม พระโสภณมหาเถระ (มหาสีสยาตอ) กล่าวว่า “วิถิจิตแตกต่างจากภวังคจิต แต่ว่าภวังคจิตคล้ายกับปฏิสนธิจิต”^{๑๗๘} ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับที่พระอนุรุทธาจารย์กล่าวไว้ในคัมภีร์อภิธัมมัตถสังคหะว่า “ปฏิสนธิ ภวังค์ และจุติจิต เป็นจิตดวงเดียวกันนั่นเอง และมีอารมณ์เป็นอย่างเดียวกัน ในภพเดียวกัน”^{๑๗๙}

สรุปได้ว่า ระบบธาตุวิญญาณมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากระบบอื่นคือเป็นสภาวะที่รู้แจ้งอารมณ์ มีอยู่ ๖ ประการดังนี้ (๑) จักขุวิญญาณธาตุ (๒) โสตวิญญาณธาตุ (๓) ฆานวิญญาณธาตุ (๔) ชิวหาวิญญาณธาตุ (๕) มโนวิญญาณธาตุ นอกจากนั้นยังมีลำดับหรือวิถิจิตที่เกิดขึ้นในทวารทั้ง ๖ โดยมีภวังคจิต ที่มิได้เสวยอารมณ์ทางทวารทั้ง ๖ เหล่านี้แต่คอยรับอารมณ์ในอดีตคือ กรรม กรรมนิमित คตินิमित

ข. การทำงานของระบบ

ธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ) เป็นระบบภายในร่างกายมนุษย์ที่ทำหน้าที่รับรู้ และติดต่อสื่อสารด้วยการเชื่อมต่อโลกภายนอกเข้าสู่โลกภายใน โดยอาศัยเหตุปัจจัยระหว่างวิญญาณธาตุกับอายตนะ ดังที่พระอภิธรรมปิฎก พระปฐมฐานอภิบาลไว้ว่า

^{๑๗๒} พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริเฉทที่ ๑-๒-๖ จิต เจตสิก รูป นิพพาน**, หน้า ๘๖-๘๗.

^{๑๗๓} สงคห. (ไทย) ๖/๔๘.

^{๑๗๔} อภ.เอกก.อ. (บาลี) ๑/๔๙/๕๓-๕๔., ดูรายละเอียดใน อภ.เอกก.อ. (ไทย) ๓๒/๕๑/๑๐๓.

^{๑๗๕} สงคห. (ไทย) ๓/๔๗.

^{๑๗๖} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวาณิช, ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๓ ธันวาคม ๒๕๕๖.

^{๑๗๗} ขุ.ชา.ม.อ. (บาลี) ๙/๔๐๖/๑๔๘., ดูรายละเอียดใน ขุ.ชา.ม.อ. (ไทย) ๖๓/๕๒๔/๒๑๐.

^{๑๗๘} พระโสภณมหาเถระ (มหาสีสยาตอ), **ปฏิจจสมุปบาท เหตุผลแห่งวัฏสงสาร**, พระคันธसारภังค์ แปลและเรียบเรียง, (กรุงเทพฯ ฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประยูรสาส์นไทย การพิมพ์, ๒๕๕๓), หน้า ๑๐๐.

^{๑๗๙} สงคห. (ไทย) ๔๙/๖๑.

จักขายตนะเป็นปัจจัยแก่จักขุวิญญาณธาตุและสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วย จักขุวิญญาณธาตุนั้น โดยนิสสยปัจจัย โสตายตนะเป็นปัจจัยแก่โสทวิญาณธาตุ และสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วยโสทวิญาณธาตุนั้นโดยนิสสยปัจจัย ฆานายตนะเป็นปัจจัยแก่ฆานวิญาณธาตุ และสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วยฆานวิญาณธาตุนั้นโดยนิสสยปัจจัย ชิวหายตนะเป็นปัจจัยแก่ชิวหาวิญาณธาตุ และสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วยชิวหาวิญาณธาตุนั้นโดยนิสสยปัจจัย กายายตนะเป็นปัจจัยแก่กายวิญาณธาตุ และสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วยกายวิญาณธาตุนั้นโดยนิสสยปัจจัย รูปที่มนธาตุและมนวิญาณธาตุอาศัยเป็นไปเป็นปัจจัยแก่มนธาตุ มโนวิญาณธาตุ และสภาวะธรรมที่สัมปยุตด้วยธาตุทั้ง ๒ นั้นโดยนิสสยปัจจัย^{๑๘๐} เป็นสภาวะธรรมที่ช่วยอุปการะโดยความเป็นที่อาศัย^{๑๘๑}

ในคัมภีร์อัฐสาลินี อรรถกถาอธิบายพระอภิธรรมปิฎก พระธรรมสังคณี พระพุทธโฆสาจารย์อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างธาตุกับประสาทรูปไว้ดังนี้

แม้กายก็ฉนั้นเหมือนกัน... มีอัมมาสัยในอุปาทินนกรูป (มีใจครอง) มีโณฏฐัพพะอาศัยปฐวีธาตุเป็นอารมณ์ จริงอย่างนั้น คนทั้งหลายเมื่อไม่ได้อุปาทินนกรูปอื่น ก็เอาฝ่ามือของตนนั้นแหละรองศีรษะนอน ปฐวีธาตุของกาย บุคคลนั้น แม้อยู่ภายในและภายนอกก็เป็นปัจจัยในการรับอารมณ์ จริงอยู่ที่นอนแม้ปุ่ว้อย่างดียังไม่ทันนั่งหรือนอนก็ไม่รู้ความแข็งและอ่อนได้ หรือผลไม้ที่เขาวางไว้บนฝ่ามือยังไม่ทันปีบก็ไม้อาจรู้ถึงความแข็งและอ่อนได้ ปฐวีธาตุที่อยู่ภายในหรือภายนอกจึงเป็นปัจจัยโดยการรู้การกระทบของประสาทนี้ พึงทราบความไม่ปะปนกันแห่งประสาทรูปเหล่านั้น โดยการกำหนดธรรมมีลักษณะเป็นอย่างนี้”^{๑๘๒}

ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนี พระพุทธโฆสาจารย์ก็ได้กล่าวถึงอวัยวะที่อาศัยเกิดของระบบภายในร่างกายส่วนวิญญาณนี้ว่า “วิญญาณ ๕ มี จักขุวิญญาณเป็นต้น มีจักขุประสาทวัตถุเป็นต้น เป็นที่อาศัยเกิดทีเดียว มโนวิญญาณมีหทัยวัตถุเป็นที่อาศัยเกิดบ้าง ไม่มีหทัยเป็นที่อาศัยเกิดบ้าง”^{๑๘๓} นอกจากนั้น วิญญาณ ยังเป็นการทำงานโดยอาศัยการสอดประสานกันระหว่างอวัยวะภายในทั้ง ๖ มี จักขุประสาท (ตา) และโสทประสาท (หู) เป็นต้น กับความรู้ภายนอกที่ผ่านเข้าสู่แดนต่อคือ อายตนะดังใน คัมภีร์วิสุทธิมรรค อายตนะวิภังคินิเทศ ที่พระพุทธโฆสาจารย์ อธิบายว่า

๑. จกขุขัตติ จกขุ ชื่อว่า **จักขุ**^{๑๘๔} เพราะอรรถว่า ย่อมเห็น อธิบายว่า ย่อมชอบ คือ ทำรูปให้แจ่มแจ้ง

^{๑๘๐} อภิ.ป. (บาลี) ๔๐/๘/๕., อภิ.ป. (ไทย) ๔๐/๘/๗-๘.

^{๑๘๑} อภิ.ป. (บาลี) ๔๐/๑/๑., อภิ.ป. (ไทย) ๔๐/๑/๑.

^{๑๘๒} อภิ.สง.อ. (ไทย) ๗๖/๕๓๘/๒๓๑.

^{๑๘๓} อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๓๑/๕๖.

^{๑๘๔} ดูรายละเอียดใน ส.นิ. (บาลี) ๑๖/๘๕/๑๓๖., ส.นิ. (ไทย) ๑๖/๘๕/๑๖๙., ในคัมภีร์สัมโมหวิโนทนีพระพุทธโฆสาจารย์อธิบายว่า “จักขุวิญญาณฉิฏฐัตถุ หุตวา สมวิสมํ จกขุติ อาจิกขนตํ วีย โหตติ จกขุ แปลว่า รูปใดเป็นที่ตั้งแห่งจักขุวิญญาณ ย่อมเห็นประจักษ์ คือ ย่อมเป็นราวกระบอกอารมณ์ที่ดีและไม่ดี เพราะฉะนั้น รูปนั้นจึงชื่อว่า จักขุ ได้แก่ จักขุประสาท หรือเรียกว่า ตา คำที่เป็นชื่อของตา มีมากเช่น จกขุ อกขิ นยนิ เนตตํ โลจณํ ทิณฺณิ ทสสนํ เปกขนํ อจฺฉิ ปมฺหํ ปมฺขํ” - อภิ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๘๘/๑๖๓.

๒. รูปยติติ รูป ชื่อว่า รูป เพราะอรรถว่า ย่อมให้ปรากฏอธิบายว่า รูปเมื่อถึงวิการแห่งวรรณะ ย่อมแสดงภาวะของตนไปสู่หทัย

๓. สุนยติติ โสถ์ ชื่อว่า โสถ์ เพราะอรรถว่า ได้ยิน

๔. สบยติติ สทโท ชื่อว่า สัททะ เพราะอรรถว่า ออกไป คือ เปล่งออกไป

๕. ขมายติติ ขมาน์ ชื่อว่า ขมานะ เพราะอรรถว่า สุดคม

๖. คนธยติติ คนโร ชื่อว่า คันธะ เพราะอรรถว่า ส่งกลิ่น คือ ย่อมแสดงที่อยู่ของตนให้ปรากฏ

๗. ชีวติติ อวทานยติติ ชิวหา ชื่อว่า ชิวหา เพราะอรรถว่า นำมาซึ่งชีวิต

๘. รสนยติติ ตํ สดตยติติ รโส ชื่อว่า รส เพราะอรรถว่า เป็น ที่ยินดี คือ เป็นที่ขบใจของสัตว์ทั้งหลาย

๙. กุณยิตานํ สาสวณมานํ อาโยติ กาโย ชื่อว่า กาย เพราะอรรถว่า เป็นบ่อเกิดของธรรมมีอาสวะอันบังเกิดเกลียด คำว่า อาโย คือ ที่เกิด

๑๐. มุสสียติติ โผฏฐัพพํ ชื่อว่า โผฏฐัพพะ เพราะอรรถว่า อันกายย่อมถูกต้อง

๑๑. มนุยติติ มโน ชื่อว่า มนะ เพราะอรรถว่า ย่อมรู้

๑๒. อตฺตโน ลกฺขณํ ธารยติติ ธมฺมา ชื่อว่า ธรรม เพราะ อรรถว่า ย่อมทรงไว้ซึ่งลักษณะของตน^{๑๘๕}

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ธาตุวิญญาณ เป็นธรรมชาติของจิตที่ทำหน้าที่รับรู้อารมณ์ทั้ง ๖ ประการคือ การเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การรู้รส การรับรู้ทางกายสัมผัส และการเข้าใจ (การรับรู้ทางใจ) รวมถึงความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งเป็นการติดต่อสื่อสารด้วยการเชื่อมต่อโลกภายนอกเข้าสู่โลกภายในโดยอาศัยเหตุปัจจัยระหว่างวิญญาณธาตุกับอายตนะ

จากการอธิบายเรื่อง “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา” มาทั้งหมดนี้ ธาตุ ๖ เป็นสาระสำคัญของระบบของชีวิตอย่างแท้จริง ดังที่พระพุทธโฆสาจารย์และพระอุปติสสะเถระแสดงทัศนะไว้อย่างสอดคล้องกันทั้งในคัมภีร์วิสุทธิมรรคและวิมุตติมรรคตามลำดับว่า ธาตุ ๖ ภายในร่างกายมนุษย์ แบ่งออกเป็น ๒ ส่วนหลักได้แก่ (๑) ส่วนที่เป็น “ร่างกาย” ประกอบไปด้วย ธาตุ ๔ มี ปฐวีธาตุ อาโปธาตุ เตโชธาตุ และวาโยธาตุ ซึ่งปรากฏตัวชัดเจนเป็นอวัยวะต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นร่างกายมี เส้นเอ็น เนื้อ ผิวหนัง เป็นต้น รวมถึงมี อากาศธาตุ ปรากฏเป็น “ช่องทั้งหลาย” ภายในร่างกาย (๒) ส่วนที่เป็น “จิตใจ” คือ วิญญาณธาตุ พระอุปติสสะกล่าวว่า “มนุษย์เหล่านี้จะเกิดขึ้นพร้อมกับวิญญาณธาตุ”^{๑๘๖} และท่านยังเปรียบเทียบชีวิตมนุษย์กับหุ่นรูปจำลองมนุษย์^{๑๘๗} พระธรรมโกศาจารย์ แสดงทัศนะที่สอดคล้องกันว่า “บุคคลประกอบด้วยทั้งส่วนประกอบที่เป็นทางจิตและทางกายรวมเรียกว่า นามรูป คำว่านามในที่นี้หมายถึงสภาวะธรรมทางจิตทั้งหมด

^{๑๘๕} อภ.วิ.อ. (ไทย) ๗๗/๙๘/๑๖๓-๑๖๔.

^{๑๘๖} คุรายละเอียดใน วิสุทธิ. (ไทย) ๕๒๐/๘๑๔, ๘๑๖., และใน วิมุตติ. (ไทย) ๒๕๐.

^{๑๘๗} “โยคีพึงกำหนดธาตุทั้งหลายโดยความเป็นหุ่น. . . เปรียบเหมือนนายช่างผู้เชี่ยวชาญเรื่องหุ่นแกะสลักไม้ ทำรูปจำลองมนุษย์มีความสมบูรณ์ทุกส่วน เป็นรูปบุรุษหรือสตรี และทำให้มันเดิน ตื่น รำ นั่ง หรือ ขัดสมาธิ โดยการดึงเชือก ด้วยประการดังกล่าวนี้ หุ่นเหล่านี้ได้ชื่อว่าร่างกาย. . . เชือกคือเส้นเอ็น ดินเหนียวคือเนื้อ สีทาคือผิวหนัง ช่องทั้งหลายคืออากาศ” - วิมุตติ. (ไทย) ๒๕๐.

ในขณะที่คำว่ารูปหมายถึงส่วนประกอบทางกายของบุคคล ทั้งนามและรูปประกอบเข้าด้วยกันจึงเรียกว่าบุคคล^{๑๘๘}

ไม่เพียงเท่านั้น พุทธทาสภิกขุ ยังกล่าวถึงระบบภายในร่างกายมนุษย์ไว้เช่นเดียวกัน ทั้งระบบร่างกาย ระบบจิตใจ และระบบวิญญาณ^{๑๘๙} โดยอาศัยระบบประสาท ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนที่เชื่อมร่างกายกับจิตใจให้สัมพันธ์กัน จนสามารถทำหน้าที่ที่สำคัญที่สุดได้^{๑๙๐} ด้วยการสัมผัสด้วยอายตนะทางตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ หรือเรียกว่า “โลก”^{๑๙๑} ประเด็นสำคัญอยู่ที่คำอธิบายเรื่องความสำคัญของระบบธาตุวิญญาณของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ ที่ว่า “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ทั้งหมดต้องอยู่ภายใต้การทำงานหรือควบคุมของ ธาตุวิญญาณ หากระบบธาตุวิญญาณดับเสียแล้ว ระบบธาตุที่เหลือทั้งหมดจะไม่มี ความหมายเลย เป็นเหมือนดังท่อนไม้”^{๑๙๒} ถึงกระนั้นก็ตาม ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวณิช กล่าวว่า “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ โดยสรุปก็คือชั้น ๕ หรือเบญจขันธ์ คือรูปขันธ์ เวทนาขันธ์ สัญญาขันธ์ สังขารขันธ์ และวิญญาณขันธ์นั่นเอง”^{๑๙๓}

ในท้ายที่สุดนี้ เมื่อนำธาตุแต่ละลำดับใน ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลัก “ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” มาแสดงเป็นแผนภูมิ จะได้ “แผนภูมิรูปภาพแสดงระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลักความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖” ดังต่อไปนี้

^{๑๘๘} พระธรรมโกศาจารย์ (ประยูร ธมฺมจิตฺโต), **พุทธทัศนะ: การศึกษาเพื่อความสมดุล Educating for Balance: A Buddhist Perspective**, พิมพ์ครั้งที่ ๔, (กรุงเทพฯ ฯ: หจก. สามลดา, ๒๕๕๕), หน้า ๘๙.

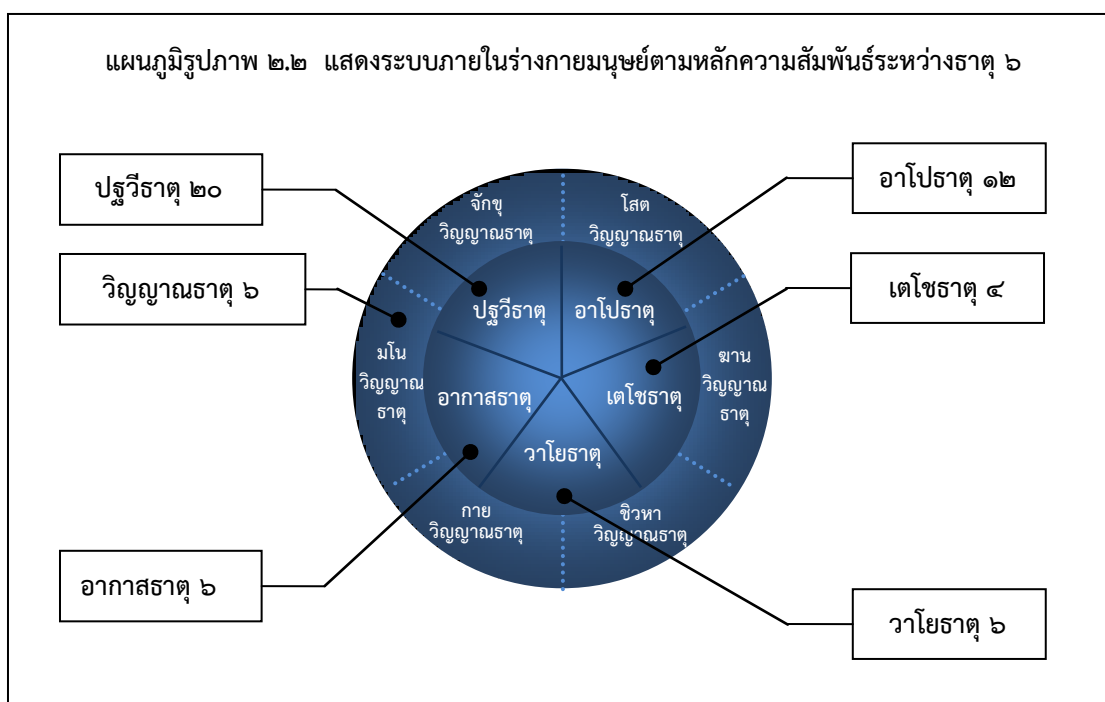
^{๑๘๙} ดูรายละเอียดใน พุทธทาสภิกขุ, **ธรรมบรรยายต่อทางสุนัข**, (กรุงเทพฯ ฯ: ธรรมทาน, ๒๕๒๕), หน้า ๒๗., พุทธทาสภิกขุ, **ธรรมานุกรมธรรมโฆษณ ฉบับประมวลศัพท์**, หน้า ๓๒๑-๓๒๒.

^{๑๙๐} พุทธทาสภิกขุ, **เทคนิคการมีธรรม (ศีลธรรมกลับมา)**, หน้า ๑๔๘., พุทธทาสภิกขุ, **ธรรมานุกรมธรรมโฆษณ ฉบับประมวลศัพท์**, หน้า ๑๗.

^{๑๙๑} ดูรายละเอียดใน พุทธทาสภิกขุ, **เมื่อธรรมครองโลก**, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (สุราษฎร์ธานี: ธรรมทานมูลนิธิ, ๒๕๔๙), หน้า ๒๖.

^{๑๙๒} สัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ, ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖.

^{๑๙๓} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวณิช, ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๓ ธันวาคม ๒๕๕๖.



ผู้วิจัยมีความเห็นว่า แท้จริงแล้ว พระพุทธศาสนากล่าวถึงร่างกายมนุษย์และระบบการทำงานในร่างกายอยู่ตลอดเวลา เป็นพุทธธรรมในภาคทฤษฎีหลักการและภาคแนวทางปฏิบัติ เนื่องจากมนุษย์ยังมีความจำเป็นต้องใช้ร่างกายนี้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในชีวิตรของตนทั้งในระดับโลกียธรรม และระดับโลกุตตรธรรมตามลำดับ ดังนั้น ร่างกายจึงเปรียบเสมือน “เครื่องมือในการปฏิบัติธรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์นั้น” ดังนั้น การศึกษาเรื่องระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการอธิบายร่างกายมนุษย์ได้ครบทุกมิติ ทั้งมิติของการมองแบบแยกแยะรายละเอียดลึกลงไปในองค์ประกอบย่อย รวมไปถึงมิติของการมองแบบองค์รวม (holistic view)^{๒๙๔} อันประกอบขึ้นมาจากองค์ประกอบย่อยดังกล่าว ตลอดจนถึงมิติของการทำความเข้าใจถึงปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับร่างกายมนุษย์

ตารางที่ผู้วิจัยจะแสดงต่อไปนี้เป็น การสรุปสาระสำคัญของระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลักความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖ โดยจะแยกเป็น ๒ ตารางซึ่งแสดงถึงลักษณะ และการทำงานของระบบฯ ตามลำดับต่อไปนี้

^{๒๙๔} “holistic หรือ holism หมายถึง ทัศนคติที่ว่า การที่จะอธิบายและเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะต้องกล่าวถึงภาพรวมของสิ่งนั้นไว้ก่อน โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งนั้นกับสิ่งที่เกี่ยวข้อง” - ราชบัณฑิตยสถาน, พจนานุกรมศัพท์ปรัชญา อังกฤษ-ไทย, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๔๐), หน้า ๔๓.

ตาราง ๒.๑ สรุปลักษณะของระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖

	ปฐวีธาตุ ๒๐	อาโปธาตุ ๑๒	เดโชธาตุ ๔	วาโยธาตุ ๖	อากาศธาตุ ๖	วิญญานธาตุ ๖
	แขนแข็ง/กระดูก/หยาบ	เอิบอาบไหลไป/เกาะกุม	ร้อน	พัดไปมา/ค้ำจุนรูป	ช่องว่าง	รู้แจ้งอารมณ์
๑	ผม (เกสา)	เบญจกณ	น้ำดี (ปัตติ)	แบบผสม	ช่องหู (กณณจฉิทท์)	จักขุวิญญานธาตุ
๒	ขน (โลมา)		เลือด (เสมหี)		ช่องจมูก (นาสจฉิทท์)	โสตวิญญานธาตุ
๓	เล็บ (นขา)		หนอง (พุพโพ)		ช่องปาก (मुखาวรี)	ฆานวิญญานธาตุ
๔	ฟัน (ทนตา)		โลหิต (โลหิต)		ช่องสำหรับกลืนอาหาร (เยน จ อสิตปิตขายิตสยิต)	ชีวาวิญญานธาตุ
๕	หนัง (ตโจ)		เหงื่อ (เสโท)		ช่องที่พักอยู่แห่งอาหาร (ยตถ จ สนติภูริติ)	กายวิญญานธาตุ
๖	เนื้อ (มัส)	เบญจกณ	มันข้น (เมโท)	แบบผสม	ช่องสำหรับอาหารไหลลงเบื้องต่ำ (เยน จ อโรภาคา นิกขมติ)	มโนวิญญานธาตุ
๗	เอ็น (นหารุ)		น้ำตา (อสสุ)			
๘	กระดูก (อฏฐิ)		มันเหลว (วสา)			
๙	เยื่อในกระดูก (อฏฐิมิลขา)		น้ำลาย (เขโ)			
๑๐	ไต (วาก)		น้ำมูก (สิงฆามิกกา)			
๑๑	หัวใจ (หทย)	เบญจกณ	ไขข้อ (ลลิกา)	แบบผสม		
๑๒	ตับ (ยกน)		น้ำมูตร (มุตติ)			
๑๓	พังผืด (กิโถมก)					
๑๔	ม้าม (ปิหก)					
๑๕	ปอด (ปปลาส)					
๑๖	ไส้ใหญ่ (อนติ)	เบญจกณ		แบบผสม		
๑๗	ไส้เล็ก (อนตคณ)					
๑๘	อาหารใหม่ (อุทริย)					
๑๙	อาหารเก่า (กรีส)					
๒๐	มันสมอง (มตถลุงค)					

ตาราง ๒.๒ สรุปการทำงานของระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามหลักความสัมพันธ์ระหว่างธาตุ ๖

ปฐวีธาตุ	อาโปธาตุ	เตโชธาตุ	วาโยธาตุ	อากาศธาตุ	วิญญานธาตุ
ทำหน้าที่ แสดง ความแข็งแรง กระด้าง หยาบ และเป็นที่ยึด รองรับของธาตุ อื่นๆ คือ ธาตุ ดิน ธาตุน้ำ ธาตุไฟ และ ธาตุลม	ทำหน้าที่ ๒ ประการสัมพันธ์กับ ธาตุดิน อยู่ ตลอดเวลาโดยการ กำกับควบคุมจาก ธาตุไฟ คือ (๑) ทำให้ปริมาณ ปฐวีเหลวไหล (๒) เชื่อมประสาน ปริมาณปฐวีให้เกาะ กุมกัน	ทำหน้าที่ ๒ ประการ คือ (๑) ทำหน้าที่ให้ ไออุ่นแก่ร่างกาย สัตว์ทั้งหลาย (อสุมาเตโช) (๒) ทำหน้าที่ ย่อยอาหาร (ปจกเตโช)	ทำหน้าที่เกี่ยวกับการ เคลื่อนไหวทั้งหมดภายใน ร่างกาย ใน ๒ ระดับคือ (๑) การเคลื่อนไหวระดับ อวัยวะน้อยใหญ่ภายใน (มีการหายใจ การมองเห็น การย่อยอาหารและการ ขับถ่าย) (๒) การเคลื่อนไหวระดับ อริยาบถ (อริยาบถใหญ่คือการยืน เดิน นั่ง นอน อริยาบถย่อยมีการคู้ อวัยวะเข้า การเหยียดอวัยวะ ออกเป็นต้น)	ทำหน้าที่ ๓ ประการ คือ (๑) เป็นตัวกำหนดเขตแดน ของวัตถุรูป ทำให้เกิดรูปร่าง สัณฐานและการนับจำนวน (๒) ทำให้มหาภูตรูปไม่ติดกัน ด้วยการแบ่งสรรคพื้นที่ว่างเปล่า ไม่ให้อวัยวะน้อยใหญ่ติดกัน มี เนื้อและเลือดเป็นต้น (๓) เป็นตัวค้ำจุนให้แก่ธาตุทั้ง ๔ ข้างต้นทำหน้าที่ของตนได้ อย่างอิสระ	ทำหน้าที่ รับรู้อารมณ์ ทั้ง ๖ ประการ คือ การ เห็น การได้ยิน การได้ กลิ่น การรู้รส การรับรู้ ทางกายสัมผัส และการ เข้าใจ (การรับรู้ทางใจ) ซึ่งเป็นการติดต่อสื่อสาร ด้วยการเชื่อมต่อกับโลก ภายนอกเข้าสู่โลก ภายในโดยอาศัยเหตุ ปัจจัยระหว่างวิญญาน ธาตุกับอายตนะ

๒.๒ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

การแพทย์ในยุคปัจจุบันมีรากฐานที่พัฒนามาจากระบบการแพทย์ในยุคโบราณซึ่งถูกถ่ายทอดเป็นตำรานับร้อยนับพันปี ปรัชญาและความละเอียดลึกซึ้งของระบบดังกล่าวแบ่งออกเป็น การแพทย์แผนโบราณสองระบบคือ (๑) ระบบตะวันตก คือการแพทย์แบบฮิโปเครติสซึ่งเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์การแพทย์ทางตะวันตก (๒) ระบบตะวันออก คือการแพทย์ของจีนโบราณซึ่งเป็นรากฐานของการแพทย์ในเอเชียตะวันออกเป็นส่วนใหญ่^{๑๙๕} ดังที่ เรเน่ ดูโบ (Rene Dubos) กล่าวว่า “การแพทย์สมัยใหม่เป็นคำอธิบายและการขยายความข้อเขียนแนวฮิโปเครติสนั่นเอง”^{๑๙๖} ในอดีต การแพทย์แบบฮิโปเครติสเกิดขึ้นจากประเพณีการบำบัดรักษาของกรีกโบราณ ซึ่งมีรากฐานย้อนหลังไปก่อนสมัยเฮเลน (pre-Hellenic) ตลอดสมัยของกรีกโบราณถือกันว่า การรักษาโดยพื้นฐานเป็นเรื่องทางจิตวิญญาณและเกี่ยวเนื่องกับเทพหลายองค์ที่โดดเด่นที่สุดได้แก่ เทพีไฮเจีย อันเป็นอีกปางหนึ่งของเทพีอะธีนาแห่งเกาะคริต ซึ่งมีงูเป็นสัญลักษณ์และไม่มีสเซลโท (mistletoe) เป็นเครื่องมือรักษาโรคทุกชนิด^{๑๙๗} ถึงกระนั้น หัวใจของการแพทย์แบบฮิโปเครติสคือ ความเชื่อที่ว่าโรคภัยไข้เจ็บมิได้เกิดจากภูติผีหรือพลังเหนือธรรมชาติใดๆ แต่เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สามารถศึกษาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถบรรเทาหรือรักษาให้หายได้ด้วยวิธีการทางการแพทย์และด้วยการจัดการชีวิตอย่างชาญฉลาด^{๑๙๘}

ในปัจจุบัน การแพทย์ระบบตะวันตกมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป เช่นการแพทย์ตะวันตก (western medicine) หรือ วิทยาศาสตร์การแพทย์ (scientific medicine) ชีวแพทยศาสตร์ (biomedicine)^{๑๙๙} การแพทย์แผนปัจจุบัน (conventional medicine) การแพทย์สมัยใหม่ (modern medicine) และการแพทย์กระแสหลัก (mainstream medicine) ในขณะที่การแพทย์ระบบตะวันออกเป็นเรื่องของการแพทย์ทางเลือก (alternative medicine)^{๒๐๐} ความหลากหลาย

^{๑๙๕} Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, society and the rising culture*, (New York: Bantam Book, 1988), p. 309., ดูรายละเอียดใน ฟริตจ็อฟ คาปรา, *จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ เล่ม ๓: มองความจริงด้วยทัศนะใหม่*, แปลโดย พระประชา ปสนนธมโม, พระไพศาล วิสาโล, สันติสุข โสภณสิริ, รสนา โตสิตรกุล, พิมพ์ครั้งที่ ๖, (กรุงเทพ ฯ: มูลนิธิโกมลคีมทอง, ๒๕๕๐), หน้า ๗๓-๗๔.

^{๑๙๖} Rene Jules Dubos, *Man, Medicine and Environment*, (New York: Praeger, 1968), p. 58.

^{๑๙๗} Robert Graves, *The Greek Myths*, 2 vols., (London: Penguin, 1975), p. 176.

^{๑๙๘} Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, society and the rising culture*, p. 311., ฟริตจ็อฟ คาปรา, *จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ เล่ม ๓: มองความจริงด้วยทัศนะใหม่*, หน้า ๗๖-๗๗.

^{๑๙๙} Vincent Di Stefano, *Holism and Complementary Medicine: Origins and Principles*, (Crows Nest: Allen & Unwin, 2006), p. 174.

^{๒๐๐} นอกเหนือจากนั้นยังมีการแพทย์ผสมผสาน (integrative medicine) หรือการแพทย์ทางเสริม (complementary medicine) ซึ่งเป็นการนำเอาการแพทย์ทางเลือกมาเสริมการแพทย์ปัจจุบัน, ดูรายละเอียดใน ศ.ดร.วิทย์ เทียงบุรณธรรม, *Nation's Most Comprehensive Dictionaries: Medical Sciences Dictionary (พจนานุกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์)*, พิมพ์ครั้งที่ ๔๑, (กรุงเทพ ฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง, ๒๕๕๖), หน้า ๒๓๓๑.

ชื่อเรียกเหล่านี้อาจชักนำไปสู่ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจะเรียกการแพทย์ระบบตะวันตกทั้งหมดว่า “การแพทย์ทางหลัก”^{๒๐๑} ตลอดงานวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับระบบ “การแพทย์ทางเสริมและทางเลือก” ดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะไปสู่ประเด็นเรื่องทัศนะทางการแพทย์ต่อระบบภายในร่างกายมนุษย์ ควรทราบในเบื้องต้นเสียก่อนว่าการแพทย์มีความเห็นเกี่ยวกับ “ร่างกายมนุษย์” เช่นไร ? คำว่า “ร่างกาย” (body) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สมบูรณ์^{๒๐๒} เป็นแหล่งที่รวบรวมไว้ซึ่งอวัยวะทั้งหลาย^{๒๐๓} โครงสร้างทางกายภาพของมนุษย์ ซึ่งตรงกันข้ามกับทางจิตใจ^{๒๐๔} เป็นระบบที่สลับซับซ้อนและเป็นโครงสร้างที่น่าทึ่ง และเป็นต้นกำเนิดของความแข็งแกร่ง ความสวยงาม และความพิศวง จนมีผู้เปรียบเทียบร่างกายกับเครื่องจักรกลที่ถูกออกแบบมาอย่างดี หรือวงดนตรีซิมโฟนี (symphony orchestra) อันบรรเลงบทเพลงได้อย่างไพเราะยิ่ง^{๒๐๕} จากมุมมองนี้แสดงให้เห็นว่า การแพทย์มองร่างกายมนุษย์ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างและระบบอวัยวะที่ซับซ้อน คล้ายคลึงกับกลไกต่างๆ ของเครื่องจักร แนวคิดนี้เชื่อมโยงไปสู่ประเด็นศึกษา ๕ ประการตามลำดับคือ ๑) องค์ประกอบแห่งชีวิตตามแนวการแพทย์ ๒) ลักษณะของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ๓) พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ๔) โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ๕) ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

^{๒๐๑} “คำว่า ทางหลัก คือทางที่ คนส่วนใหญ่ใช้กัน ส่วน ทางเลือก เป็นทางใหม่หรือทางอื่นที่เป็นตัวที่จะเลือกใช้ หากผู้คนยอมรับและใช้กันมากก็จะกลายเป็นทางหลักไปอีกเช่นกัน” - นพ.เทวัญ ธาณรัตน์. **ความหมายการแพทย์ทางเลือก**. สำนักการแพทย์ทางเลือก. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=109 [๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๖].

^{๒๐๒} “body: the complete organism. . .” - Larry L. Mai, Marcus Young Owl, M. Patricia Kersting, **The Cambridge Dictionary of Human Biology and Evolution**, (New York: Cambridge University Press, 2005), p. 68.

^{๒๐๓} “this community of organs that is the body” - Michael Levy, John Rafferty, William L. Hosch (eds.), **Britannica Illustrated Science Library: Human Body I**, (China: Encyclopedia Britannica Inc., 2008), p. 4.

^{๒๐๔} “body: 1. the physical structure of a person, as opposed to the mind 2. the main part of a person’s body, not including the head or arms and legs 3. a dead person” - Heather Bateman, Ruth Hillmore, Daisy Jackson et al., **Dictionary of Medical Terms**, 4th ed., (London: A & C Black Publishers Ltd., 2007), p. 47.

^{๒๐๕} “The human body is an incredibly complex and amazing structure. At best, it is a source of strength, beauty, and wonder. We can compare the healthy body to a well designed machine. . . to a symphony orchestra. . . they produce beautiful music” - Lynette Rushton, **The Human Body How It Works: The endocrine System**, (New York: Chelsea House An imprint of Infobase Publishing, 2009), p. 6.

๒.๒.๑ องค์ประกอบแห่งชีวิตตามแนวการแพทย์

ด้วยเหตุที่การแพทย์แบบฮิปโปเครติสเป็นรากฐานทางความคิดให้กับการแพทย์ทางหลักดังได้กล่าวมาแล้วซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อการบำบัดรักษาตามแนวทางของการแพทย์ทางเสริมและทางเลือกด้วยเช่นเดียวกัน ดังนั้น โลกทัศน์ของการแพทย์ทั้งหลายจึงตั้งอยู่บนรากฐานของสสารนิยมหรือวัตถุนิยม (materialism) ที่มององค์ประกอบแห่งชีวิตในลักษณะเป็นจักรกลนิยม (mechanism)

แนวคิดแบบสสารนิยมถือว่า ธรรมชาติที่แท้จริงมีเพียงความมีอยู่ของสสารหรือวัตถุทางกายภาพเท่านั้น และปฏิเสธเอกลักษณ์พื้นฐานต่างๆ (basic entities) ที่เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับจิตใจทั้งหมดเช่น พินานหรือความตระหนักรู้ (consciousness) ความมุ่งหมาย (purposiveness) ความทะเยอทะยาน ความปรารถนา การรับรู้ (perceive)^{๒๐๖} นอกจากนั้น ระบบการศึกษาค้นคว้าของวิทยาศาสตร์กายภาพจะใช้วิธีการเชิงสสารนิยมเพื่ออธิบายกลุ่มของปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ปรากฏออกมาในทางกายภาพและกระทำได้เพียงแค่การวิจารณ์ภาพสะท้อนของความคิดและประสบการณ์บางส่วน of มนุษย์เท่านั้น^{๒๐๗} นักสสารนิยมสมัยใหม่กล่าวว่าคือนักประสบการณ์นิยมหรือประจักษ์นิยม (empiricism) มองมนุษย์ว่าประกอบขึ้นด้วยสสาร มองร่างกายมนุษย์ว่าประกอบกันเป็นระบบอวัยวะต่างๆ อันซับซ้อนด้วยเหตุนี้การแสวงหาความรู้หรือความรู้ที่มนุษย์ได้มาจึงเกี่ยวกับร่างกายเท่านั้น กล่าวโดยสรุป นักสสารนิยมถือว่า สสารและปรากฏการณ์ของสสารเท่านั้นเป็นความจริง ร่างกายเท่านั้นที่อยู่ ส่วนจิตเป็นเพียงปรากฏการณ์ของร่างกายซึ่งหากลดทอนแล้วจะเหลือเพียงระบบประสาทเท่านั้น

แนวคิดแบบสสารนิยมดังกล่าวก่อเกิดทฤษฎีจักรกลนิยม (mechanicism) ตามมา ซึ่งก่อตั้งโดย โทมัส ฮ็อบส์ (Thomas Hobbes)^{๒๐๘} นักสสารนิยมชาวอังกฤษ โดยถือว่าชีวิตและความคิดทุกอย่างเกิดขึ้นตามกฎกลศาสตร์ที่ตายตัว โลกเปรียบเสมือนเครื่องจักรที่ตายตัวประกอบด้วยสสารและพลังงาน ดังนั้น สสารจึงเป็นความจริง ส่วนจิตคือการทำหน้าที่ของสมอง ยิ่งไปกว่านั้น แนวคิดสำคัญแบบวัตถุนิยมทางการแพทย์ (medical materialism) ได้ถือกำเนิดขึ้นอันเป็นการค้นพบของจักรกลนิยมเชิงชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทที่เชื่อมโยงกับกระบวนการต่างๆ ของจิตใจ ที่หักทักเอาว่าความคิด ความรู้สึก และเจตจำนงถูกส่งเสริมจากระบบประสาท และปรับเปลี่ยนได้โดยการใช้ยาหรืออิเล็กโทรด (electrodes) นอกจากนั้น ความผิดปกติของจิตใจเกิดจากความผิดปกติของสมอง แนวคิดในลักษณะนี้จัดอยู่ในประเภทของวัตถุนิยมเชิงปฏิบัติ (pragmatic materialism)^{๒๐๙}

^{๒๐๖} Keith Campbell, "Materialism", *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 6, Second Edition, ed. by Donald M. Borchert, 10 Vols., (Farmington Hills : Thomson Gale, 2006): 5.

^{๒๐๗} Ibid.: 6.

^{๒๐๘} "โทมัส ฮ็อบส์ (Thomas Hobbes, 1588-1679) บิดาแห่งปรัชญาเชิงวิเคราะห์สมัยใหม่ชาวอังกฤษ" - R.S. Peters, "Hobbes, Thomas", *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 4, Second Edition, ed. by Donald M. Borchert, set of 10, (Farmington Hills : Thomson Gale, 2006): 403.

^{๒๐๙} Keith Campbell, "Materialism", *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 6: 6.

แม้ว่าความพยายามในการแบ่งองค์ประกอบชีวิตออกเป็นร่างกายและจิตใจที่ปรากฏในช่วงศตวรรษที่ ๑๙ จนถึงศตวรรษที่ ๒๐^{๒๑๐} ตามปรัชญาทวินิยม (dualism)^{๒๑๑} ตามคำอธิบายของเรอเน เดการ์ต (Rene Descartes) ที่เปรียบร่างกายเหมือนเครื่องจักรที่ผลิตขึ้นจากวัตถุซึ่งทำงานได้ด้วยตัวของมันเองโดยไม่เกี่ยวข้องกับจิตใจ ดังเช่นนาฬิกา น้ำพุประติษฐ์ เครื่องโม่ (mills) และเครื่องจักรทั่วไป^{๒๑๒} ถึงกระนั้นก็ตาม คำอธิบายนี้ก็ยิ่งประสบปัญหาในการอธิบายการรวมตัวและปฏิสัมพันธ์ระหว่างร่างกายกับจิตใจ^{๒๑๓} ได้อย่างมีเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องพิสูจน์ ดังนั้น ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ก็ยังพยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อทำความเข้าใจมิติด้านจิตใจและจิตสำนึกของระบบชีวิตมนุษย์มากยิ่งขึ้น^{๒๑๔}

กล่าวโดยสรุป ชีวิตทัศน์ทางการแพทย์ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ ๒ ส่วน ทั้งร่างกายและจิตใจตามแนวสสารนิยมดังกล่าวแล้ว โดยมองมีลักษณะของร่างกายมนุษย์ดังต่อไปนี้

๒.๒.๒ ลักษณะของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

การมององค์ประกอบแห่งชีวิตของการแพทย์ดังกล่าว ทำให้สามารถระบุลักษณะของร่างกายมนุษย์ได้อย่างไม่ยากเย็นนัก ดังที่ ฟริตจอฟ คราปร้า (Fritjof Capra) นักชีววิทยาเชิงระบบ (system biologist) อธิบายลักษณะเฉพาะที่บ่งชี้ถึงระบบที่มีชีวิตจาก แบคทีเรีย ซึ่งเป็นระบบชีวิตที่เรียบง่ายที่สุด ทำให้เราระบุถึงลักษณะดังกล่าวของ เซลล์ชีวิต ๗ ประการได้แก่

๑. เป็นเครือข่ายสันดาปที่มีเยื่อหุ้ม (membrane-bounded network)
๒. สร้างตัวเองได้ (self-generate)
๓. มีการจัดการองค์กรแบบปิด (closed organization)
๔. เป็นเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนสูงหลายชนิด คือ โปรตีนโครงสร้าง

^{๒๑๐} Harry Heft, “The Tension Between the Psychological and Ecological Sciences: Making Psychology More Ecological”, **Entangled Life: Organism and Environment in the Biological and Social Sciences**, eds. by Gillian Barker, Eric Desjardins and Trevor Pearce, (Dordrecht: Springer, 2014): 54.

^{๒๑๑} “ลัทธิทวินิยม (dualism) มองความมีอยู่จริงของร่างกายจิตใจโดยถือว่าจิตใจเป็นรูปแบบเชิงข้อมูลหรือรหัสที่แยกขาดจากร่างกาย” - Tamar Sharon, **Human Nature in an Age of Biotechnology: The Case for Mediated Posthumanism**, (Dordrecht: Springer, 2014), p. 44.

^{๒๑๒} Steven Nadler, **The Philosopher, the Priest, and the Painter: A Portrait of Descartes**, (Princeton: Princeton University Press, 2013), p. 127.

^{๒๑๓} Henrik Lagerlund, “Medieval and Early Modern Theories”, **Sourcebook for the History of the Philosophy of Mind: Philosophical Psychology from Plato to Kant**, eds. by Simo Knuuttila and Juha Sihvola, (Dordrecht: Springer, 2014): 34.

^{๒๑๔} ดูรายละเอียดใน Fritjof Capra, **The Hidden Connections: Integrating the biological, cognitive and social dimensions of life into a science of sustainability**, (New York: Doubleday, 2002), p. 32., และใน ฟริตจอฟ คราปร้า, **โยงใยที่ซ่อนเร้น**, แปลโดย วิศิษฐ์-ณัฐพร วัชวิญญู และ สว่าง พงศ์ศิริพัฒน์, พิมพ์ครั้งที่ ๓, (กรุงเทพฯ ฯ: บริษัท แพลนพรีนซ์ติ้ง จำกัด, ๒๕๕๓), หน้า ๖๗.

๕. มีเอนไซม์ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งกระบวนการเมตาบอลิซึม (enzymes, act as catalysts of metabolic processes)

๖. มี อาร์เอ็นเอ (RNA) ซึ่งเป็นผู้นำสารที่คอยขนส่งข้อมูลพันธุกรรม (RNA, the messengers carrying genetic information)

๗. มี ดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งเก็บรักษาข้อมูลพันธุกรรม และรับผิดชอบการจำลองตัวเองของเซลล์ (DNA, which stores the genetic information and is responsible for the cell's self-replication)^{๒๑๕}

กล่าวอีกนัยหนึ่ง เมื่อจำแนกลักษณะของร่างกายมนุษย์โดยตรง มี ๓ ประการ ได้แก่

๑. เป็นระบบชีวิตที่วิวัฒนาการตนเองได้

ร่างกายมนุษย์เป็นระบบรวม^{๒๑๖} ที่มีรูปแบบการจัดระบบอย่างเป็นเอกภาพ ที่เชื่อมต่อกับสิ่งแวดล้อม^{๒๑๗} อันมาจากการวิวัฒนาการที่ยาวนานหลายล้านปี^{๒๑๘} มนุษย์ถือเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีวิวัฒนาการสูงสุด^{๒๑๙} สร้างสรรค์ให้ร่างกายทนต่อสภาพแวดล้อมอากาศ อาหาร และอุณหภูมิที่จำเพาะเหมาะสม เอื้อเพื่อต่อสภาวะความเป็นอยู่ของชีวิต ซึ่งหมายความว่า ร่างกายมิได้ดำรงอยู่ได้ด้วยตัวมันเอง โดยตัดขาดออกจากสภาวะแวดล้อม หากแต่เป็นส่วนสำคัญในสภาวะแวดล้อมตามสายวิวัฒนาการอันยาวนานเหลือคณานับ

๒. มีองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบใหญ่

ร่างกายมนุษย์ประกอบไปด้วยหน่วยมูลฐานหรือ เซลล์ ถึงหนึ่งร้อยล้านล้านหน่วย ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของชีวิตที่จะถูกจัดรูปแบบทางชีวภาพในร่างกาย^{๒๒๐} โครงสร้างเซลล์ (cytoskeleton) มีลักษณะร่วม ๓ ประการคือ (๑) มีเยื่อหุ้มเซลล์ (plasma membrane) (๒) มีบริเวณที่เป็นที่อยู่ของดีเอ็นเอ (DNA) เรียกว่า นิวเคลียส (nucleus) หรือนิวคลีออยด์ (nucleoid) (๓) มีบริเวณที่เรียกว่า ไซโตพลาสซึม (cytoplasm)^{๒๒๑} หน่วยมูลฐานเหล่านี้ประกอบกันขึ้นจนเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิต (organism) ตามลำดับ ดังนั้น ร่างกายมนุษย์จึงมีลักษณะ

^{๒๑๕} ดูรายละเอียดใน Ibid., p. 5., และใน เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๑.

^{๒๑๖} “human bodies are systems; the nature is also a system, consisting of many other systems” - Yi Lin, Bailey Forrest, **Systemic Structure Behind Human Organizations From Civilizations to Individuals**, (New York: Springer, 2012), p. 285.

^{๒๑๗} Ibid., p. 294.

^{๒๑๘} นพ. ชัชพล เกียรติขจรธาดา, **เรื่องเล่าจากร่างกาย: เข้าใจร่างกาย พฤติกรรมและธรรมชาติผ่านกระบวนการวิวัฒนาการ**, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพฯ ฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), ๒๕๕๔), หน้า ๑๓๖.

^{๒๑๙} ริก กอร์, “วิถีวิวัฒนาการจากสัตว์สู่มนุษย์”, **National Geographic ฉบับภาษาไทย**, ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒๑ (เมษายน ๒๕๕๖): ๗๓.

^{๒๒๐} Greg Roza, **Inside the human body: using scientific and exponential notation**, Illustrated ed., (New York: The Rosen Publishing Group, 2007), p. 21.

^{๒๒๑} นายแพทย์ปณวัตร กิตติมานนท์, “การศึกษาวิเคราะห์ปฏิกิริยาในเซลล์มนุษย์และตัวอ่อนมนุษย์”, **วิทยานิพนธ์พุทธศาสตร์ดุสิตบัณฑิต**, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๕๔), หน้า ๙๓-๙๔.

ที่เป็นองค์ประกอบย่อย คือระดับเซลล์ (cell) ที่รวมกันอยู่ในองค์ประกอบใหญ่ คือระดับร่างกาย กล่าวอีกนัยหนึ่งคือมีลักษณะตั้งแต่ขนาดเล็กจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น (microscopic) ไปจนถึงขนาดใหญ่ (macroscopic) ในเวลาเดียวกัน^{๒๒๒}

๓. มีขนาดทางสรีรวิทยาที่จำกัด

สิ่งมีชีวิต (living organisms) มีความแตกต่างกันไปตามขนาดของร่างกายตั้งแต่สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กเช่น แบคทีเรีย (bacteria) ไปจนถึงสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่เช่นปลาวาฬสีฟ้า (blue whales) ขนาดของร่างกายมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางสรีรวิทยา (physiological) สัณฐานวิทยา (morphological) และคุณลักษณะทางนิเวศวิทยา (ecological) สิ่งมีชีวิตมีการเพิ่มขนาดเพื่อลดอัตราส่วนพื้นที่ของปริมาตร (volumes)^{๒๒๓}

สำหรับมนุษย์ รูปทรงของร่างกาย (body form) หมายถึงรูปร่างลักษณะของร่างกายมนุษย์ ส่วนขนาดของร่างกาย หมายถึงมวลหรือขนาดที่จำกัดของร่างกายของสิ่งมีชีวิต มีดัรรชนีมวลกาย (Body Mass Index-BMI) เป็นตัวชี้วัดเชิงคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับความสูงของมนุษย์^{๒๒๔} ค่าดัรรชนีมวลกายสำหรับผู้มีน้ำหนักเกิน คือมากกว่า ๒๕ ขึ้นไป (BMI>25) นอกจากนั้น หากค่าที่วัดได้มากกว่า ๓๐ (BMI>30) หมายความว่าผู้นั้นอยู่ในภาวะที่อ้วนเกินกว่ามาตรฐาน (obese) ด้วยเหตุนี้ ทำให้อวัยวะมนุษย์มีลักษณะที่จำกัดไว้ด้วยขนาดทางสรีรวิทยา^{๒๒๕} ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั่นเอง

๒.๒.๓ พัฒนาการของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

การศึกษาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหรือเรียกว่า “ชีววิทยา”^{๒๒๖} ทำให้เราทราบว่าระบบชีวิต มีการเจริญเติบโต กินอาหาร หายใจ ขับถ่ายของเสีย ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม เคลื่อนไหว ควบคุมสภาพภายใน และสามารถวิวัฒนาการได้^{๒๒๗} สิ่งมีชีวิตทุกๆ ชีวิตที่เกิดขึ้นมาบนโลกจะมีวิวัฒนาการและมีการพัฒนามาจากบรรพบุรุษร่วมสากล ยาวนานเริ่มตั้งแต่เมื่อประมาณ ๓.๗

^{๒๒๒} “each organization or structure stands for a system, which brings together all the components into a meaningful relationship which acts as a whole.” - Yi Lin, Bailey Forrest, **Systemic Structure Behind Human Organizations From Civilizations to Individuals**, p. 3.

^{๒๒๓} Bernard Wood (ed.), **Wiley-Blackwell Encyclopedia of Human Evolution**, (Pondicherry: SPI Publisher Services, 2011), p. 86.

^{๒๒๔} Larry L. Mai, Marcus Young Owl, M. Patricia Kersting, **The Cambridge Dictionary of Human Biology and Evolution**, p. 68.

^{๒๒๕} C. Li, M. Li, JR. Long, Q. Cai, W. Zheng, “Evaluating cost efficiency of SNP chips in genomewide association studies”, **Genet Epidemiol**, Vol. 32 No. 5 (2008): 387-395.

^{๒๒๖} ปรีชา สุวรรณพินิจ, นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ, **ชีววิทยา ๑**, พิมพ์ครั้งที่ ๗, (กรุงเทพฯ ฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๘), หน้า ๑.

^{๒๒๗} นายแพทย์บุญวิทย์ กิตติมานนท์, “การศึกษาวิเคราะห์ชีวิตในกำเนิด ๔ ตามหลักพระพุทธศาสนา และชีวิตในอาณาจักร ๕ ตามหลักชีววิทยา”, **สารนิพนธ์พุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต**, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๕๕๔), หน้าบทคัดย่อ ก.

พันล้านปีมาแล้ว^{๒๒๘} วิวัฒนาการการเกิดขึ้นของมนุษย์ก็มีมาช้านานแล้วเช่นเดียวกัน มนุษย์ยุคปัจจุบัน (modern humans) เกิดขึ้นเมื่อประมาณ ๒.๕ ล้านปีที่ผ่านมามี^{๒๒๙} ช่วงเวลาวิวัฒนาการแห่งมวลมนุษยชาติที่กล่าวถึงนี้ เป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องไปถึงกลไกการวิวัฒนาการของตนเองของมนุษย์ กลไกดังกล่าวนี้มีปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งยวดในฐานะที่เป็นระบบที่ทำหน้าที่ส่งต่อลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่งต่อเนื่องไม่จบสิ้น เรียกขานระบบนี้ว่า “ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)” ซึ่งนำไปสู่ประเด็นต่อไปได้แก่ “องค์ประกอบของสายการผลิต”

องค์ประกอบของสายการผลิต หมายถึงองค์ประกอบร่วมที่เป็นปัจจัยทำให้ร่างกายมนุษย์ ถือกำเนิดขึ้นมาได้ ได้แก่ (๑) เซลล์สืบพันธุ์ของเพศชาย คือ อสุจิ (sperm) กับ (๒) เซลล์สืบพันธุ์ของเพศหญิง คือ เซลล์ไข่ (ovum) ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการสืบพันธุ์ (reproduction) ประเด็นที่น่าสนใจคือมนุษย์เป็นสัตว์ที่ไม่มีฤดูผสมพันธุ์เหมือนสัตว์ในสายพันธุ์ (species) อื่นๆ ทั้งหมด กล่าวคือสามารถมีเพศสัมพันธ์ได้ตลอดปี^{๒๓๐} กระบวนการของการสืบพันธุ์เริ่มตั้งแต่การมีเพศสัมพันธ์ (intercourse) และจบลงด้วยการให้กำเนิดทายาท (offspring) ในช่วงการตั้งครรภ์ระยะสุดท้าย ถึงกระนั้นก็มีหลายขั้นตอนระหว่างนั้น ตั้งแต่การปฏิสนธิ (fertilization) คือการรวมตัวกันของอสุจิ และเซลล์ไข่ ไปจนถึงการฝังตัว (implantation) ของไข่ที่ผสมแล้วในผนังมดลูกของฝ่ายหญิง และตั้งครรภ์ในที่สุด^{๒๓๑}

เมื่อนำเซลล์สืบพันธุ์ฝ่ายชายคือ อสุจิ มาขยายผ่านกล้องจุลทรรศน์แล้ว จะเห็นส่วนหัวของตัวอสุจิบรรจุเอนไซม์ (enzymes) จำนวนมากและนิวเคลียส ที่มีสารพันธุกรรม (Deoxyribonucleic acid-DNA) ส่วนกลางตัวอสุจิหยาถูกปิดด้วยไมโทคอนเดรีย (mitochondria)^{๒๓๒} ดังแผนภูมิรูปภาพ แสดงภาพขยายกำลังขนาด ๒๕๐ เท่า ของอสุจิของเพศชาย และไข่ของเพศหญิง ต่อไปนี้

^{๒๒๘} J. Cracraft, M. J. Donoghue, eds, *Assembling the tree of life*, (New York: Oxford University Press, 2005), p. 592.

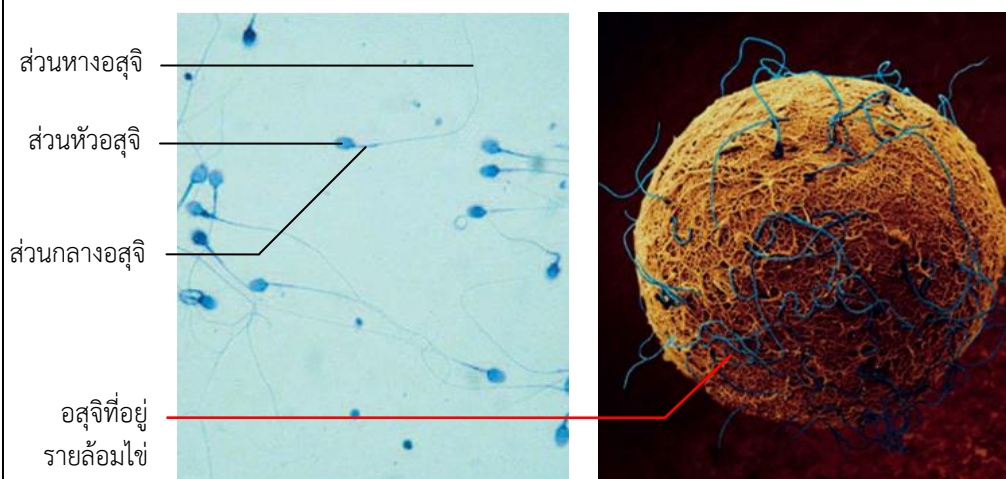
^{๒๒๙} L. M. Witmer, “Palaeontology: An icon knocked from its perch”, *Nature*, Vol. 475 No. 7357 (2011): 458-459.

^{๒๓๐} Michael Levy, John Rafferty, William L. Hosch (eds.), *Britannica Illustrated Science Library: Human Body II*, (China: Encyclopedia Britannica Inc., 2008), p. 8.

^{๒๓๑} Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Reproductive System*, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), p. 87.

^{๒๓๒} Douglas J. Eder, Shari Lewis Kaminsky, John W. Bertram, *Laboratory Atlas of Anatomy and Physiology*, 6th ed., (Boston: McGraw-Hill, 2012), p. 40.

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๓ แสดงภาพขยายกำลังขนาด ๒๕๐ เท่า ของอสุจิของเพศชาย และไข่ของเพศหญิง

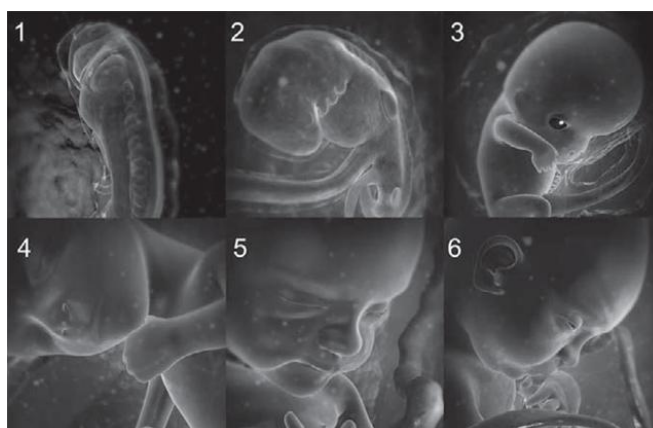


ที่มา: Douglas J. Eder, Shari Lewis Kaminsky, John W. Bertram, **Laboratory Atlas of Anatomy and Physiology**, 6th ed., (Boston: McGraw-Hill, 2012), p. 40.

ที่มา: Lorrie Klosterman, **The Amazing Human Body Reproductive System**, ed. by Karen Ang, (New York: Marshall Cavendish Benchmark, 2010), p. 42.

หลังจากนั้น พัฒนาการของตัวอ่อนระยะแรกเริ่ม (embryo) ตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงคลอด ออกจากครรภ์มารดา ใช้เวลาประมาณ ๙ เดือนเต็ม ดังแผนภูมิรูปภาพ แสดงพัฒนาการของตัวอ่อนมนุษย์ต่อไปนี้

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๔ แสดงพัฒนาการของตัวอ่อนมนุษย์



ที่มา: Kara Rogers (ed.), **The Human Body The Reproductive System**, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), p. 99.

จากแผนภูมิรูปภาพ จะเห็นได้ว่า ร่างกายมนุษย์มีการพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลาได้หยุดนิ่งนับตั้งแต่ปฏิสนธิกำเนิดในครรภ์มารดาเป็นต้นมา ระดับต่างๆ ของกระบวนการในการจัดระบบ (organization) โดยเริ่มตั้งแต่โมเลกุลไปจนถึงสิ่งมีชีวิตที่สมบูรณ์ ตั้งแต่ ระดับเคมี (หรือโมเลกุล) เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และ ระบบอวัยวะ^{๒๓๓} ดังนี้

๑) ระดับเคมี หรือโมเลกุล (The Chemical or Molecular Level) หน่วยของสารที่มีขนาดเล็กที่สุดได้แก่ อะตอม ที่สามารถรวมกันเป็นโมเลกุลรูปแบบที่ซับซ้อนหลากหลาย

๒) ระดับเซลล์ (The Cell Level) โมเลกุลเหล่านั้นสามารถปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันก่อตัวเป็น ออกาเนล แบบต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่มีโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ คือหน่วยชีวิต (living units) ที่เล็กที่สุดในร่างกาย

๓) ระดับเนื้อเยื่อ (The Tissues Level) คือกลุ่มของเซลล์ที่ทำงานร่วมกันเพื่อปฏิบัติหน้าที่ต่างๆ

๔) ระดับอวัยวะ (The Organs Level) อวัยวะเป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อสองชนิดขึ้นไปทำงานผสมกันเพื่อปฏิบัติหน้าที่หลายอย่างให้สำเร็จ

๕) ระดับของระบบอวัยวะ (The Organ Systems Level) คือกลุ่มของอวัยวะที่มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อปฏิบัติหน้าที่ของตน^{๒๓๔}

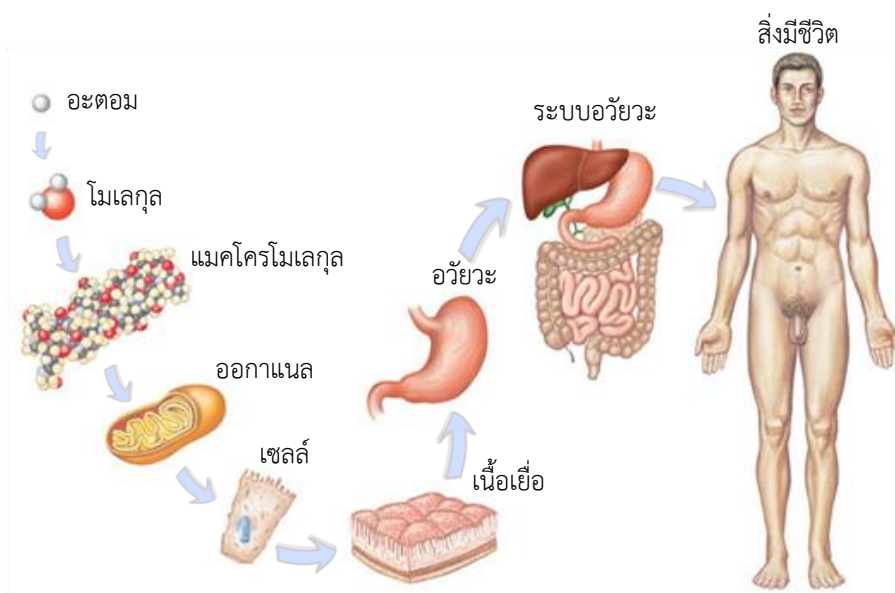
ร่างกายมนุษย์มีโครงสร้างและการจัดระบบความสัมพันธ์เอาไว้ตั้งแต่หน่วยย่อยจนกลายเป็นการทำงานของหน่วยรวมทั้งหมดคือระบบชีวิต ตั้งแต่ระดับเคมีในร่างกายจนถึงระดับเซลล์ เมื่อเซลล์หลายเซลล์ประกอบกันขึ้นเป็นระดับเนื้อเยื่อ เมื่อเนื้อเยื่อหลายเนื้อเยื่อประกอบกันขึ้นเป็นระดับอวัยวะ เมื่ออวัยวะหลายอวัยวะประกอบกันขึ้นเป็นระดับระบบอวัยวะ และเมื่อระบบอวัยวะหลายระบบประกอบกันขึ้นเป็นระดับสิ่งมีชีวิตได้ในที่สุด^{๒๓๕} ดังแผนภูมิรูปภาพแสดงพัฒนาการของร่างกายมนุษย์ดังต่อไปนี้

^{๒๓๓} Frederic H. Martini, Judi L. Nath, Edwin F. Bartholomew, **Fundamentals of Anatomy & Physiology**, 9th ed., (San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2012), p. 7.

^{๒๓๔} Judith Goodenough, Betty McGuire, **Biology of Humans Concepts Applications and Issues**, 4th ed., (San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2012), p. 74.

^{๒๓๕} Dawn M. Hudson, **Top Shelf Science Human Anatomy & Physiology**, (Portland: J. Weston Walch Publishing, 2006), p. 11., Lauralee Sherwood, **Human Physiology: From Cells to systems**, 7th ed., (Canada: Yolanda Cossio, 2010), p. 3.

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๕ แสดงพัฒนาการของร่างกายมนุษย์



ที่มา: David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, **Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology**, 11th ed., (New York: McGraw-Hill, 2012), p. 4.

ฟริตจ็อฟ คาปร้า เปรียบพัฒนาการจนเป็นระบบภายในร่างกายมนุษย์ดังกล่าวนี้กับต้นไม้แห่งระบบชีวิต (systems tree) โดยอธิบายว่า “แต่ละกิ่งก้านจะแสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยชีวิต แต่ละหน่วยกับระบบสังคม และระบบนิเวศวิทยาที่ใหญ่กว่า แต่ละระบบก็จะเชื่อมต่อกับระบบที่ใหญ่ขึ้นไปอีกเป็นชั้นๆ ไป”^{๒๓๖} แสดงถึงความเชื่อมโยงของร่างกายมนุษย์ตั้งแต่ระดับจุลภาคไปสู่ระดับมหภาคได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับประเด็นต่อไปนี้ที่จะกล่าวถึงพัฒนาการของร่างกายมนุษย์ในระดับ “โครงสร้างของร่างกายมนุษย์” ที่จะลงลึกในรายละเอียดยิ่งขึ้น

๒.๒.๔ โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

เมื่อกล่าวถึงโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ เราจะนึกถึงกายวิภาคศาสตร์ (anatomy) ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างต่าง ๆ^{๒๓๗} รวมถึงการจัดระบบ (organization) ของร่างกาย ซึ่ง

^{๒๓๖} Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, society and the rising culture*, pp. 280-281., ฟริตจ็อฟ คาปร้า, *จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ เล่ม ๓: มองความจริงด้วยทัศนะใหม่*, หน้า ๒๗-๒๘.

^{๒๓๗} Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, *Principles of anatomy & physiology*, 13th ed., (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012), p. 2.

เป็นกุญแจสู่รากฐานของวิทยาศาสตร์การแพทย์เบื้องต้น (basic medical sciences)^{๒๓๘} นอกจากนั้น กายวิภาคศาสตร์ยังมีความหมายที่กว้างเกินกว่าการผ่าตัด (surgery) และช่วยให้เราเข้าใจถึง สัญญาณ (signs) รวมถึงอาการต่างๆ (symptoms) อีกทั้งยังมีความสำคัญยิ่งในการทดลองในคลินิก (clinical tests)^{๒๓๙} กายวิภาคศาสตร์แบ่งออกเป็น ๒ สาขาได้แก่ (๑) มหกายวิภาคศาสตร์ (gross anatomy หรือ macroscopic anatomy) ศึกษาโครงสร้างทางกายวิภาคที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (๒) จุลกายวิภาคศาสตร์ (microscopic anatomy) ศึกษาโครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ขนาดเล็กซึ่งต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์ มีเนื้อเยื่อวิทยา (histology) และวิทยาเซลล์ (cytology) เป็นต้น^{๒๔๐}

การศึกษามหกายวิภาคศาสตร์ (gross anatomy) มีแนวทางการศึกษาที่แตกต่างกันอยู่ ๓ ทางได้แก่ (๑) กายวิภาคศาสตร์เชิงระบบ (systemic anatomy) (๒) กายวิภาคศาสตร์แยกส่วน (regional anatomy) (๓) กายวิภาคศาสตร์คลินิก (clinical anatomy) หรือกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ (applied anatomy)^{๒๔๑} ซึ่งเป็นการศึกษาร่างกายโดยแยกตามระบบอวัยวะ ตามการแยกส่วนตามโครงสร้าง และตามการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคลินิก ตามลำดับ

จากการศึกษา พบว่า โครงสร้างที่ซับซ้อนของร่างกายมนุษย์มีการอ้างอิงชุดคำศัพท์จำนวนมากที่เรียกว่า “ศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกาย” (Anatomical Terminology)^{๒๔๒} ซึ่งเป็นชุดคำศัพท์ที่มาจากภาษาละติน (Latin) หรือ ภาษากรีก (Greek) สำหรับใช้เรียกส่วนของร่างกายรวมถึงโครงสร้างอื่นๆ ของร่างกายตามชื่อที่ตั้งไว้แต่โบราณ^{๒๔๓} ในฐานะที่เป็นการเชื่อมต่อกันระหว่างภาษาทางแพทยศาสตร์กับภาษาแห่งชีวิต (language of life)^{๒๔๔} อันแสดงให้เห็นรูปแบบของการบันทึกเชิงประวัติศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น ชื่อที่มีจากภาษาละตินหลายคำที่ถูกกำหนดเพื่อให้เรียกโครงสร้างเฉพาะส่วนเมื่อ ๒,๐๐๐ ปีที่แล้วก็ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน^{๒๔๕} คำศัพท์เหล่านี้จะระบุถึง

^{๒๓๘} Kyung Won Chung, Harold M. Chung, **Gross Anatomy**, 7th ed., (Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2012), p. VII.

^{๒๓๙} F. Peter Lisowski, Charles E. Oxnard, **Anatomical Terms and their Derivation**, (Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2007), p. V.

^{๒๔๐} ดูรายละเอียดใน Larry L. Mai, Marcus Young Owl, M. Patricia Kersting, **The Cambridge Dictionary of Human Biology and Evolution**, pp. 25, 227.

^{๒๔๑} Kyung Won Chung, Harold M. Chung, **Gross Anatomy**, p. 1.

^{๒๔๒} ศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างของร่างกายทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา รวมถึงวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีอยู่เป็นจำนวนมาก ในงานวิจัยเลือกนำมาอธิบายเฉพาะคำศัพท์เฉพาะที่มีความสำคัญและเกี่ยวเนื่องกับงานวิจัยเท่านั้น

^{๒๔๓} Ibid., p. VII.

^{๒๔๔} F. Peter Lisowski, Charles E. Oxnard, **Anatomical Terms and their Derivation**, p. VI.

^{๒๔๕} Frederic H. Martini, Michael J. Timmons, Robert B. Tallitsch, **Human Anatomy**, 7th ed., (Glenview: Pearson Education, Inc., 2012), p. 14.

แนวระนาบสมมติ (imaginary planes) ที่ลากตัดผ่านและอธิบายขอบเขตส่วนต่างๆ ของร่างกาย (body regions) ซึ่งมีทั้งหมดอย่างน้อย ๑๓ คำศัพท์^{๒๔๖} อันประกอบไปด้วย

๑. **ด้านบน** (superior) หมายถึง ส่วนที่อยู่เหนือส่วนอื่น เช่น ช่องอก (thoracic cavity) อยู่ด้านบนของช่องท้องและช่องอุ้งเชิงกราน (abdominopelvic cavity)

๒. **ด้านล่าง** (inferior) หมายถึง ส่วนที่อยู่ใต้ส่วนอื่น เช่น ลำคอ (neck) อยู่ด้านล่างของศีรษะ (head)

๓. **ด้านหน้า** (anterior หรือ ventral) หมายถึง ไปทางด้านหน้า เช่น ดวงตา (eyes) อยู่ทางด้านหน้าของสมอง (brain)

๔. **ด้านหลัง** (posterior หรือ dorsal) หมายถึง ไปทางด้านหลัง เช่น คอหอย (pharynx) อยู่ทางด้านหลังของช่องปาก (oral cavity)

๕. **ด้านตรงกลาง** (medial) หมายถึง แนวกึ่งกลางสมมติ (imaginary midline) ที่แบ่งร่างกายออกเป็นครึ่งขวาและครึ่งซ้ายอย่างเท่ากัน เช่น จมูก (nose) อยู่ตรงกลางระหว่างตาทั้งสอง (eyes)

๖. **ด้านข้าง** (lateral) หมายถึง ไปทางด้านข้างออกไปจากแนวกึ่งกลางสมมติ เช่น หู (ears) อยู่ทางด้านข้างของดวงตา (eyes)

๗. **ทั้งสองด้าน** (bilateral) โครงสร้างที่จัดเป็นคู่ซึ่งอยู่บนแต่ละด้าน เช่น ปอด (lungs) มีทั้งสองด้าน

๘. **ด้านเดียวกัน** (ipsilateral) หมายถึง โครงสร้างบนด้านเดียวกัน เช่น ปอดขวา (right lung) และไตขวา (right kidney) อยู่ด้านเดียวกัน

๙. **คนละด้าน** (contralateral) หมายถึง โครงสร้างบนด้านตรงข้ามกัน เช่น ผู้ป่วยมีกระดูกขาขวาแตกจะต้องแบกน้ำหนักบนรยางค์ล่าง (lower limb) คนละด้าน

๑๐. **ส่วนต้น** (proximal) หมายถึง ใกล้ไปทางส่วนติดลำตัว หรือเป็นการอ้างอิงกับจุดอื่น (another reference point) เช่น ข้อศอกอยู่ส่วนต้นของข้อมือ (The elbow is proximal to the wrist)

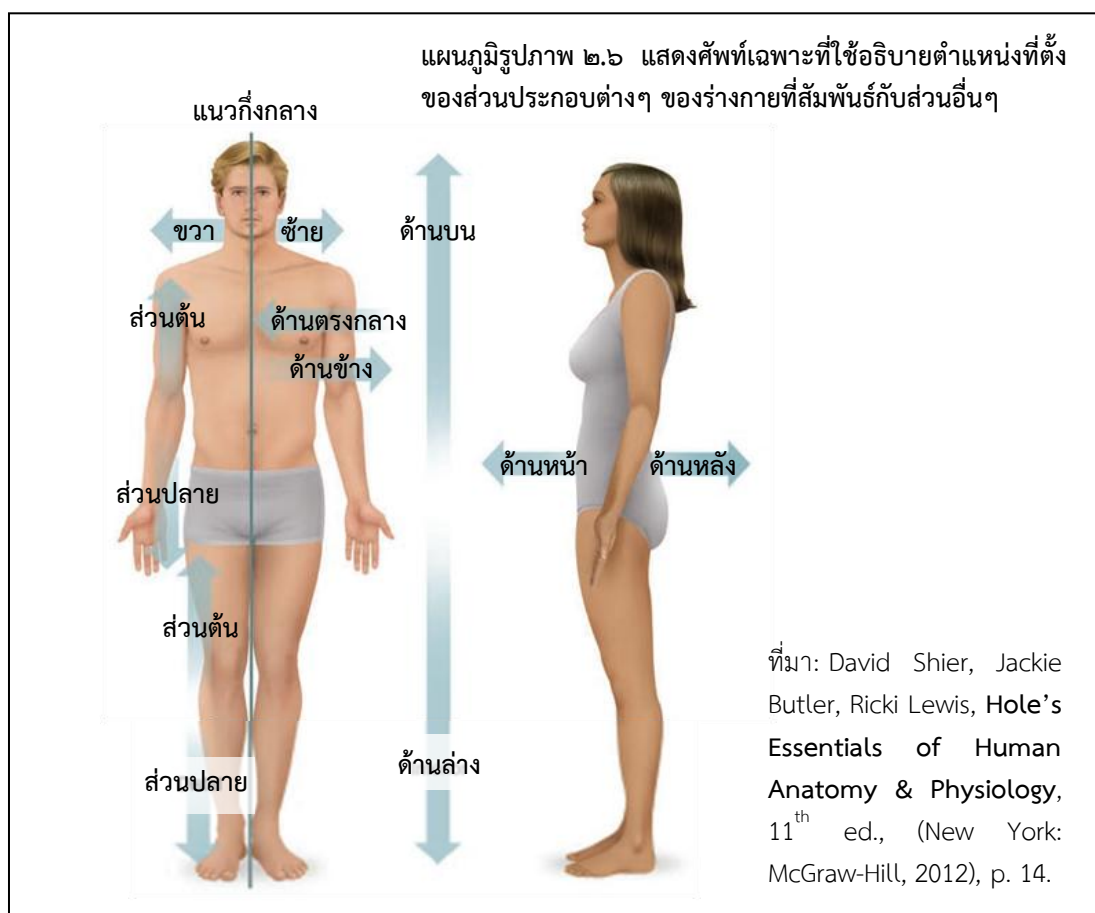
๑๑. **ส่วนปลาย** (distal) ตรงกันข้ามกับส่วนต้น (proximal) หมายถึง ไกลออกไปจากส่วนติดลำตัว หรืออาจเป็นการอ้างอิงกับจุดอื่น เช่น นิ้วมือน้อยอยู่ส่วนปลายของข้อมือ (the fingers are distal to the wrist)

๑๒. **ส่วนพื้นผิว** (superficial) หมายถึง อยู่ใกล้กับพื้นผิวหนึ่ง เช่น หนังกำพวด (epidermis) เป็นชั้นผิวของผิวหนัง (skin) หรืออาจหมายถึงส่วนปลาย (peripheral) ก็ได้ เช่น เส้นประสาทส่วนปลาย (peripheral nerves)

๑๓. **ส่วนลึก** (deep) หมายถึง ส่วนต่างๆ ที่อยู่ลึกลงไปจากส่วนพื้นผิว (superficial) เช่น หนังแท้ (dermis) อยู่ชั้นลึกของผิวหนัง (skin)

^{๒๔๖} David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*, 11th ed., (New York: McGraw-Hill, 2012), pp. 14-15.

ศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกายดังกล่าวมาทั้งหมดนี้ ช่วยเป็นเครื่องมือให้ผู้ศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างต่างๆ ของร่างกายได้ครบถ้วนทุกมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มิติด้านตำแหน่งและทิศทางของโครงสร้างของร่างกาย (anatomical directions)^{๒๔๗} ดังแผนภูมิรูปภาพแสดงศัพท์เฉพาะที่ใช้อธิบายตำแหน่งที่ตั้งของส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายที่สัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ ต่อไปนี้



ดังนั้น ชุดศัพท์เฉพาะเหล่านี้จึงเป็นฐานรากที่จะเกื้อหนุนให้การศึกษาโครงสร้างของร่างกายมนุษย์เป็นไปอย่างถูกต้องและชัดเจน อย่างไรก็ตาม โครงสร้างของร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ที่นำเสนอในที่นี้มุ่งศึกษาโดยยึดแนวทาง ๒ ประการได้แก่ (๑) การแบ่งส่วนของร่างกาย (body segment) (๒) ระนาบ หรือแนวตัดแบ่ง (sectional planes) ดังนี้

๒.๒.๔.๑ การแบ่งส่วนของร่างกาย (body segment)

การแบ่งส่วนของร่างกาย (body segment) เป็นการใช้ชุดคำศัพท์ทางกายวิภาคศาสตร์จำนวนหนึ่งในการอ้างอิงถึงขอบเขต (regions) ทั้งส่วนหลักไปจนถึงส่วนประกอบย่อยๆ ร่างกายถูก

^{๒๔๗} ดูรายละเอียดใน Frederic H. Martini, Michael J. Timmons, Robert B. Tallitsch, *Human Anatomy*, p. 16.

แบ่งออกเป็น ๕ ส่วนคือ (๑) ส่วนศีรษะ (head) (๒) ส่วนลำคอ (neck) (๓) ส่วนลำตัว (trunk) (๔) รางค์ส่วนบน (upper limbs) (๕) รางค์ส่วนล่าง (lower limbs) ซึ่งอาจแยกย่อยลงไปได้อีก^{๒๔๘} ดังต่อไปนี้คือ

รางค์ส่วนบน (the upper limb) แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนคือ (๑) แขน (arm) คือส่วนที่นับจากหัวไหล่ (shoulder) ต่ำลงไปจนถึงข้อศอก (elbow) (๒) ปลายแขน (forearm) คือส่วนที่นับจากข้อศอกต่ำลงไปจนถึงข้อมือ (๓) ข้อมือ (wrist) (๔) มือ (hand) **รางค์ส่วนล่าง** (the lower limb) แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนเช่นกันคือ (๑) ต้นขา (thigh) คือส่วนที่นับจากสะโพก (hip) ต่ำลงไปจนถึงหัวเข่า (knee) (๒) ขา (leg) คือส่วนที่นับจากหัวเข่าต่ำลงไปจนถึงข้อเท้า (๓) ข้อเท้า (ankle) (๔) เท้า (foot)^{๒๔๙}

๒.๒.๔.๒ ระนาบหรือแนวตัดแบ่ง (sectional planes)

ในการศึกษาโครงสร้างหรือขอบเขตของร่างกาย มักจะพิจารณาเป็นส่วนด้วยการตัดผ่าร่างกายหรืออวัยวะหนึ่งๆ ออกเป็นระนาบต่างๆ (planes) ทำให้ทราบถึงระนาบ หรือแนวตัดแบ่งเพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของส่วนหนึ่งกับส่วนอื่น ๆ^{๒๕๐}

ระนาบ หรือแนวตัดแบ่ง (sectional planes) ของร่างกายมีอยู่ ๓ ประเภท^{๒๕๑} ได้แก่

๑. ระนาบหน้าหลัง (frontal plane) หรือ (coronal plane)

ระนาบหน้าหลัง เป็นแนวสมมติแนวตั้งที่แบ่งร่างกายออกเป็นด้านหน้า (anterior) และด้านหลัง (posterior)

๒. ระนาบข้าง (sagittal plane) หรือ median plane)

ระนาบข้าง มีทิศทางขนานไปตามแกนกลางลำตัว เป็นแนวสมมติแนวตั้งที่ตัดตามความยาวของร่างกาย ทำให้แบ่งร่างกายออกเป็นซีกซ้ายและซีกขวา (ส่วน sagittal plane ที่ผ่าน median plane ของร่างกายเรียก median sagittal plane หรือ midsagittal plane)

๓. ระนาบขวาง (transverse plane) หรือ ระนาบแนวนอน (horizontal plane)

ระนาบขวาง มีทิศทางที่ตั้งฉากกับแกนกลางลำตัว เป็นแนวสมมติที่ลากผ่านร่างกายตามแนวขวางหรือตามแนวนอน ทำให้เกิดส่วนบน (superior) และส่วนล่างของร่างกาย (inferior) แผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงระนาบ หรือแนวตัดแบ่ง (sectional planes) หลักทั้ง ๓ ประเภทของร่างกาย

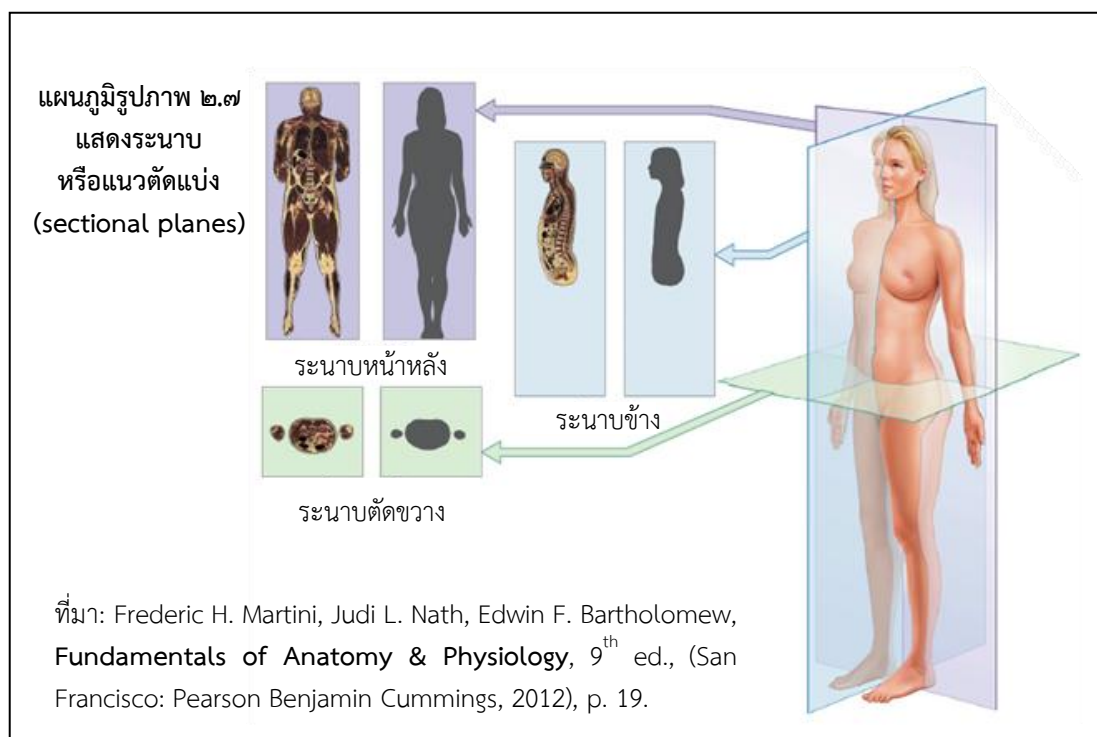
^{๒๔๘} ดูรายละเอียดใน Larry L. Mai, Marcus Young Owl, M. Patricia Kersting, **The Cambridge Dictionary of Human Biology and Evolution**, p. 68.

^{๒๔๙} Philip Tate, **Seeley's Principles of Anatomy & Physiology**, 2nd ed., (New York: McGraw-Hill, 2012), p. 12.

^{๒๕๐} Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, **Principles of anatomy & physiology**, p. 17.

^{๒๕๑} ดูรายละเอียดใน Frederic H. Martini, Judi L. Nath, Edwin F. Bartholomew, **Fundamentals of Anatomy & Physiology**, p. 19.

เมื่อนำระนาบทั้ง ๓ ประเภทมาวางซ้อนเข้าตำแหน่งภายในร่างกาย จะเห็นภาพของร่างกายพร้อมด้วยแนวตัดแบ่งที่แสดงถึงขอบเขตต่างๆ ในมิติที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังแผนภูมิรูปภาพแสดงระนาบหรือแนวตัดแบ่ง ดังต่อไปนี้



นอกจากนั้น ระนาบหรือแนวตัดแบ่งของร่างกายนี้ ยังต้องอาศัยทำยืนมาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomical position) ซึ่งเป็นตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ในการอ้างอิงเมื่ออธิบายลักษณะภายนอก (surfaces) ของร่างกาย มิติความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงการเคลื่อนไหวของโครงกระดูกแกน (axial skeleton) และโครงกระดูกโพสเครเนียล (postcranial skeleton) คือตั้งแต่กระดูกคอลมา (ไม่รวมกระดูกศีรษะ) ทำยืนมาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์คือท่าที่ร่างกายยืนตรง ศีรษะ ตา และนิ้วเท้าหันไปทางหน้า สันเท้าทั้งสองและนิ้วเท้าอยู่ชิดกัน แขนทั้งสองห้อยอยู่ข้างลำตัว โดยฝ่ามือหันไปทางข้างหน้า^{๒๕๒} จากเหตุผลดังกล่าวมานี้ ทำให้ทำยืนมาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์ มีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาร่างกายของเราในเชิงลึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการศึกษาโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่การศึกษาระบบภายในร่างกายมนุษย์ต่อไป

^{๒๕๒} Bernard Wood (ed.), *Wiley-Blackwell Encyclopedia of Human Evolution*, pp. 26-27., ดูรายละเอียดใน David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*, p. 14.

๒.๒.๕ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

การศึกษาเรื่องระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ มีศาสตร์สำคัญที่ต้องทำความเข้าใจ ๒ ศาสตร์คือ กายวิภาคศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างและส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ และสรีรศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการทำงาน หรือกระบวนการต่างๆ ของโครงสร้างและส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์^{๒๕๓} โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องการทำงานของสิ่งมีชีวิต^{๒๕๔} และด้วยเหตุที่โครงสร้างและการทำงานของร่างกายนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก ดังนั้น ในการศึกษาร่างกายจึงจำเป็นต้องศึกษาศาสตร์ทั้ง ๒ ควบคู่กันไป^{๒๕๕} อย่างหลีกเลี่ยงมิได้

ก่อนที่จะเข้าสู่การศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบภายในร่างกายมนุษย์โดยละเอียดนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจถึงนิยามของระบบเสียก่อน ระบบภายในร่างกายมนุษย์ หมายถึง “กลุ่มของอวัยวะต่างๆ ที่มีการจัดระบบเพิ่มขึ้นไปสู่ระดับของ “ระบบภายในร่างกาย” ในแต่ละระบบเป็นการรวบรวมเอาอวัยวะต่างๆ ที่มีการทำงานที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันและปฏิสัมพันธ์กันเพื่อยังกิจกรรมต่างๆ ไปให้สำเร็จ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ของร่างกายทั้งหมด”^{๒๕๖} ระบบเหล่านี้ถูกจำแนกออกตามลักษณะและการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายที่มีความสัมพันธ์กัน มีจำนวนทั้งสิ้น ๑๑ ระบบด้วยกัน ได้แก่ (๑) ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary System) (๒) ระบบกระดูก (Skeletal System) (๓) ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System) (๔) ระบบประสาท (Nervous System) (๕) ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) (๖) ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular System) (๗) ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (Lymphatic & Immune System) (๘) ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System) (๙) ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) (๑๐) ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary System) (๑๑) ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)^{๒๕๗} ดังแผนภูมิรูปภาพที่แสดงระบบต่างๆ ภายในร่างกายมนุษย์ทั้ง ๑๑ ระบบ ต่อไปนี้

^{๒๕๓} Dawn M. Hudson, **Top Shelf Science Human Anatomy & Physiology**, p. 1.

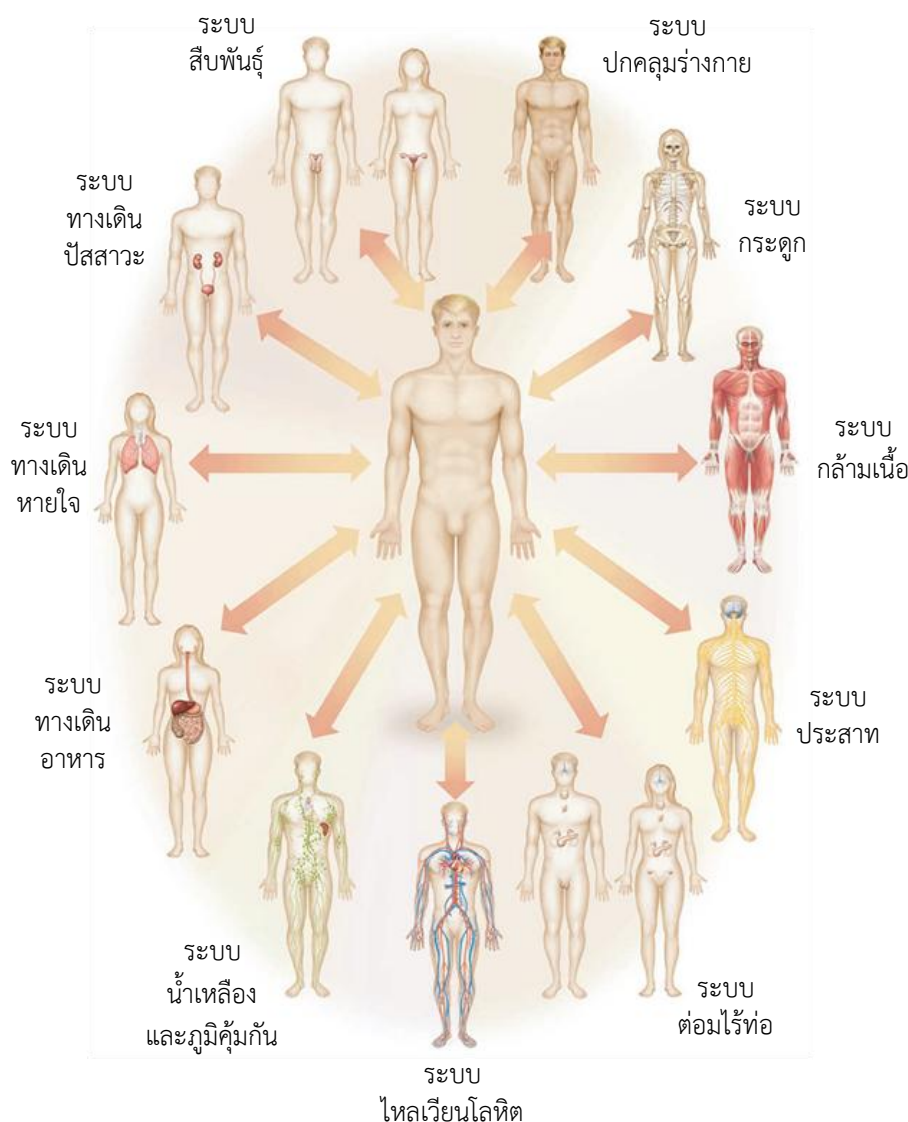
^{๒๕๔} Hershel Raff, Michael Levitzky, **Medical Physiology A Systems Approach**, (New York: McGraw-Hill, 2011), p. 1.

^{๒๕๕} Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, **Principles of anatomy & Physiology**, 13th ed., (Hoboken: John Wiley & Sons. Inc., 2012), p. 2.

^{๒๕๖} “Groups of organs are further organized into body systems. Each system is a collection of organs that perform related functions and interact to accomplish a common activity essential for survival of the whole body.” - Lauralee Sherwood, **Fundamentals of Human Physiology**, 4th ed., (Canada: Yolanda Cossio, 2012), p. 5.

^{๒๕๗} ดูรายละเอียดใน Ernest H.Starling, **Principles of Human Physiology**, 3rd ed., (Great Britain: Richard Clay & Sons Limited, 1920), pp. IX-XIV, Christa van Tellinghen, M.D., **Physiology: Organ physiology from a phenomenological point of view**, (Amsterdam: Louis Bolk Instituut, 2003), pp. 4-5, Provophys, Whiteknight, RiRi. 82, J. cran 69, Scout. 21972, J. tervortn, Dorothy. D., V. Wilkes, Jacquiel, Danyellmarie, Keith davis, M. perkins, Never2late, Shellybird2, Brianna Lenford, Jen A., P. woodson, Nataliehaven, Melissasmith, Brentwaldrop, **Human Physiology**, Version 1.2, November, (Boston: Wikibooks, 2007), p.3, Lauralee Sherwood, **Human Physiology: From Cells to systems**, p. IV.

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๘ แสดงระบบต่างๆ ภายในร่างกายมนุษย์ทั้ง ๑๑ ระบบ



ที่มา: David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, **Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology**, 11th ed., (New York: McGraw-Hill, 2012), p. 13.

ระบบอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ทั้ง ๑๑ ระบบต่างก็มีขอบเขตในการทำงานแบบบูรณาการร่วมกัน เริ่มตั้งแต่การทำสำเนา (reproducing) เซลล์หนึ่งๆ เพื่อพัฒนาเป็นชีวิตใหม่ จาก การหมุนเวียนโลหิต จนถึงการจับ (capturing) ออกซิเจน (oxygen) ในอากาศ รวมถึงกระบวนการย่อยสลายอาหารด้วยการบดเคี้ยวและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพื่อดูดซึมสารอาหารต่างๆ และกำจัด

ของเสียออก^{๒๕๘} ในลักษณะนี้เป็นต้น ซึ่งเป็นการทำงานของร่างกายผ่านระบบอัตโนมัติโดยการควบคุมจากสารพันธุกรรม (gene) และดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งคิดเป็นประมาณ ๑๐ เปอร์เซ็นต์ (%) ของการทำงานทั้งหมด (อีก ๙๐ เปอร์เซ็นต์ มาจากการควบคุมของจิตใจเราเอง)^{๒๕๙}

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยฉบับนี้มุ่งที่จะนำเสนอระบบหลักของร่างกายมนุษย์^{๒๖๐} ดังกล่าว โดยได้จัดหมวดไว้ดังนี้คือ (๑) ระบบประสาท (Nervous System) (๒) ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System) (๓) ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) (๔) ระบบอวัยวะอื่นๆ ภายในร่างกาย ๘ ระบบที่เหลือ (๕) ช่องว่างภายในร่างกาย (Body Cavities) (๖) ระบบทางจิตภาพโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๒.๕.๑ ระบบประสาท (Nervous System)

ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ ที่จะกล่าวถึงเป็นอันดับแรกได้แก่ ระบบประสาท (Nervous System) ซึ่งมีประเด็นในการนำเสนอ ๒ ประเด็น ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ตามลำดับต่อไปนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ระบบประสาท (Nervous System) แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ (๑) ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System-CNS) เป็นศูนย์กลางการควบคุมของร่างกาย ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง ทำหน้าที่ประสานกิจกรรมของระบบประสาททั้งหมดทั้งทางกลและเคมี โดยทำงานร่วมกับฮอร์โมน เส้นประสาทในร่างกายนำ “ข้อมูล” กระแสประสาทไปและกลับจากบริเวณศูนย์กลาง^{๒๖๑} (๒) ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System-PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทที่อยู่นอกสมองและไขสันหลัง ได้แก่ ปมประสาท (ganglia) และ เส้นประสาทส่วนปลาย (peripheral nerve)

ระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) มีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อการทำงานของร่างกาย หากระบบเกิดความเสียหายเพียงบางส่วนจะส่งผลอย่างรุนแรงโดยเปลี่ยนแปลงคุณภาพชีวิตของ

^{๒๕๘} Michael Levy, John Rafferty, William L. Hosch (eds.), **Britannica Illustrated Science Library: Human Body I**, p. 16.

^{๒๕๙} สัมภาษณ์ แพทย์หญิง คุณหญิงพรทิพย์ โรจนสุนันท์, ผู้ตรวจราชการกระทรวงยุติธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม, อดีตผู้อำนวยการสถาบันนิติวิทยาศาสตร์, ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๖.

^{๒๖๐} การจัดหมวดของการนำเสนอเรื่อง “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์” เป็นการกำหนดขอบเขตของงานวิจัยในเรื่องระบบหลักของร่างกายมนุษย์ โดยคำนึงถึงแนวทางในการอธิบายความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันของระบบภายในร่างกายมนุษย์ ผ่านศาสตร์ทั้ง ๒ คือ พระพุทธศาสนาและการแพทย์ เป็นหลัก ดังนั้นระบบหลักของร่างกายมนุษย์ในที่นี้จะแบ่งเป็น ๓ ระบบ ได้แก่ (๑) ระบบประสาท (๒) ระบบย่อยอาหาร (๓) ระบบทางเดินหายใจ ส่วนระบบอวัยวะอื่นๆ ที่เหลือจะอภิปรายเป็นลำดับที่ (๔) นอกจากนั้นยังนำแนวคิดเรื่องช่องว่างภายในร่างกายซึ่งมีความสอดคล้องกับระบบทั้งหมด ดังที่ได้จัดไว้ในลำดับที่ (๕) อีกด้วย

^{๒๖๑} Corinne Stockley, **The Usborne Illustrated Dictionary of Biology**, ed. by Kirsteen Rogers, 3rd ed., แปลโดย รศ.ดร.อุษณีย์ ยศยิ่งยวด, (กรุงเทพฯ ฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, ๒๕๕๔), หน้า ๗๔.

บุคคลนั้นอย่างสิ้นเชิง^{๒๖๒} เช่นเมื่อเกิดโรคเนื้องอกในระบบประสาทส่วนกลาง (CNS tumors) อาจเป็นสาเหตุหลักของอัตราการป่วย (morbidity) จนถึงขั้นเสียชีวิต (mortality)^{๒๖๓} อย่างไรก็ตาม ร่างกายมนุษย์มิได้มีเพียงระบบประสาทส่วนกลางเท่านั้น หากแต่ยังมีระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System-PNS) ที่ทำงานร่วมอยู่ด้วย ระบบประสาทส่วนปลายจำแนกออกเป็น ๒ ระบบคือ (๑) ระบบประสาท โสมาติก (Somatic Nervous System) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle หรือ striated muscle) มีอิทธิพลต่อ จิตสำนึก (conscious) ประสาทรับความรู้สึก (sensations) และการเคลื่อนไหวที่อยู่ในอำนาจจิตใจ (voluntary movements)^{๒๖๔} (๒) ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System-ANS) ช่วยควบคุม จิตไร้สำนึก (unconscious mind) และกิจกรรมภายในร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ (involuntary internal activities) ระบบประสาทอัตโนมัตินี้แบ่งออกเป็น ๒ ระบบย่อยคือ (๑) ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) (๒) ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic Nervous System) ซึ่งทำหน้าที่ตรงกันข้ามกัน กล่าวคือระบบประสาทซิมพาเทติกทำหน้าที่ปรับร่างกายให้เผชิญกับภาวะตึงเครียดและสถานการณ์ฉุกเฉิน ในขณะที่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะปรับเปลี่ยนการทำงานของร่างกายโดยรักษาลำดับงานเอาไว้ในช่วงการพักผ่อน^{๒๖๕}

หากพิจารณาลักษณะเชิงจุลภาคแล้ว การศึกษาในระดับเซลล์ทำให้ทราบว่าระบบประสาททั้งสองประเภทต่างก็ประกอบไปด้วยเซลล์ชนิดพิเศษ ๒ ชนิด ได้แก่ (๑) นิวรอน (neurons) หรือ เซลล์ประสาท (nerve cells) ซึ่งเป็นเซลล์ที่สามารถถูกกระตุ้นได้ (excitable cells) ที่สร้างและถ่ายทอดข่าวสารต่างๆ (๒) นิวโรเกลีย (neuroglia) หรือ เกลียเซลล์ (glial cell) ซึ่งมีจำนวนมากกว่า นิวรอนประมาณ ๑๐ ต่อ ๑ คอยสนับสนุนและป้องกันนิวรอน^{๒๖๖} โดยมีจำนวนเฉลี่ยของ นิวรอน (Neurons) ในสมองถึง ๑ แสนล้าน (100 billion) หน่วย^{๒๖๗} ทำหน้าที่เป็นหน่วยพื้นฐานของระบบ

^{๒๖๒} “The CNS is vital to bodily function, and loss of any part of it can severely and permanently alter a person’s quality of life” - Ashley E. Wilkinson, Aleesha M. McCormick, Nic D. Leipzig, **Central Nervous System Tissue Engineering: Current Considerations and Strategies**, eds. by Kyriacos A. Athanasiou, J. Kent Leach, (Ohio: Morgan & Claypool Publishers, 2012), p. VI.

^{๒๖๓} M. A. Hayat (ed.), **Tumors of the Central Nervous System: Gliomas Glioblastoma (Part 1)**, Volume 1, (New York: Springer, 2011), p. 229.

^{๒๖๔} “คำว่า “จิตใจ” (voluntary) ในระบบประสาท แปลว่า “บังคับได้” เช่นในการหายใจจะมีทั้งที่บังคับไม่ได้ (involuntary) และที่บังคับได้ (involuntary)” - สัมภาษณ์ แพทย์หญิง คุณหญิงพรทิพย์ โรจนสุนันท์ , ผู้ตรวจราชการกระทรวงยุติธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม, อดีตผู้อำนวยการสถาบันนิติวิทยาศาสตร์, ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๖.

^{๒๖๕} Judith Goodenough, Betty McGuire, **Biology of Humans Concepts Applications and Issues**, p. 142.

^{๒๖๖} Ibid., p. 116.

^{๒๖๗} “The average number of neurons in the brain is 100 billion.” - Julie McDowell (ed.), **Encyclopedia of Human Body Systems**, Volume 1, (Santa Barbara: Greenwood, 2010), p. 379.

ประสาทที่ประมวลผลและส่งข้อมูลโดยการส่งสัญญาณเคมีและไฟฟ้า (chemical and electrical signaling) นิวรอนมีขอบเขตเฉพาะเพื่อการดำเนินการส่งสัญญาณ ทั้งการส่งข้อมูลออกจากสมอง (efferent) และกลับเข้าสู่สมอง (afferent) หรือแม้แต่การส่งข้อมูลระหว่างกลุ่มนิวรอนที่ประสานการทำงานกัน (interneurons) มีใยประสาทนำเข้า (dendrites) และตัวเซลล์ (soma) คอยรวบรวมและตีความนัยจากเซลล์อื่นๆ รวมถึงสภาพแวดล้อมรอบข้าง^{๒๖๘}

นอกจากนั้น ในการศึกษาโครงสร้างของเซลล์ (cytoskeleton) พบว่า เซลล์ประสาท (neurons) เป็นส่วนที่เล็กที่สุดของระบบประสาท เซลล์ประสาทหนึ่งเซลล์ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

๑. ตัวเซลล์ (cell body) เป็นจุดศูนย์กลางของเซลล์ประสาท ประกอบด้วย นิวเคลียส (nucleus) อยู่ตรงกลางเซลล์ ล้อมรอบด้วยของเหลวที่เรียกว่า ไซโตพลาส (cytoplasm) มีผนังเซลล์ (cell membrane) ทำหน้าที่เป็นผนังห่อหุ้มเซลล์

๒. เดนไดรต์ (dendrite) เป็นเส้นใยที่ยื่นออกจากตัวเซลล์มีหน้าที่รับความรู้สึกมีกิ่งก้านสาขาเป็นแขนงสั้นๆ มีลักษณะคล้ายรากแขนงของต้นไม้

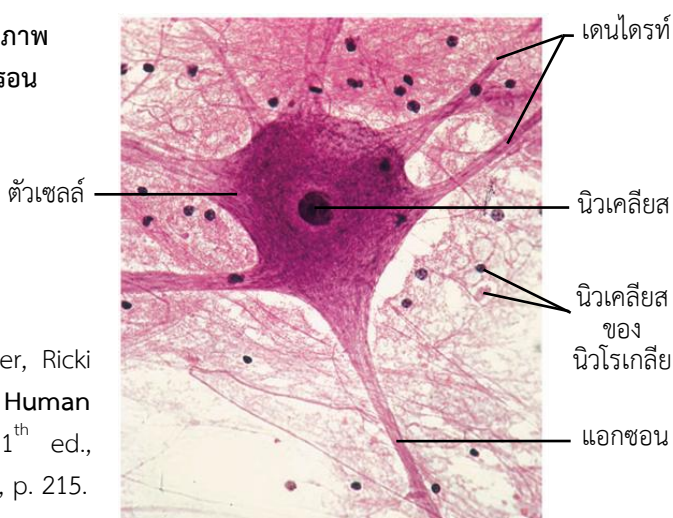
๓. แอกซอน (axon) เป็นเส้นใยเดี่ยวๆ ที่ยื่นออกจากตัวเซลล์ ทำหน้าที่ส่งความรู้สึกของเซลล์นั้นไปยังเซลล์ประสาทตัวอื่น ๆ

๔. ซินแนปส์ (synapse) เป็นจุดต่อระหว่างใยแอกซอนของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งกับเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่ง

สังเกตแผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้ ที่แสดงภาพขยายขนาด ๖๐๐ เท่าของนิวรอน รวมถึงส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆ เช่นเดียวกัน

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๙ แสดงภาพ
ขยายขนาด ๖๐๐ เท่าของนิวรอน

ที่มา: David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*, 11th ed., (New York: McGraw-Hill, 2012), p. 215.



จากแผนภูมิรูปภาพข้างต้น นิวรอน (neurons) เป็นหน่วยของระบบประสาทเชิงโครงสร้างและการทำงาน จุดดำที่อยู่รอบๆ นิวรอนคือ นิวโรเกลีย (neuroglia) หรือเกลียเซลล์ (glia cell) มีเดนไดรต์ (dendrite) และแอกซอน (axon) เส้นใยเดี่ยวของนิวรอน^{๒๖๙} ในเซลล์ประสาทที่มีขนาดใหญ่ แอกซอนกินเนื้อที่ถึง ๙๙ เปอร์เซ็นต์ (%) ของปริมาตรเซลล์^{๒๗๐} ซึ่งมี คอลลาเจน (collagens) และ ลามินิน (laminins) เป็นโปรตีนเอ็กตราเซลล์ลุ่มาเมทริก (Extracellular Matrix Proteins-ECM) ชนิดปฐมภูมิของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS)^{๒๗๑}

ระบบประสาทจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับอวัยวะ ๓ ชนิด ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท (๑) **สมอง (brain)** เป็นอวัยวะที่มีความสลับซับซ้อนที่สุดในร่างกาย^{๒๗๒} มีรูปร่างเป็นก้อนรูปไข่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๘ ส่วนใหญ่ ๆ^{๒๗๓} สมองมีน้ำหนักเพียงแค่ ๒ เปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักของร่างกาย^{๒๗๔} เฉลี่ยประมาณ ๒.๘ ถึง ๓.๑ ปอนด์ (๑,๓๐๐ ถึง ๑,๔๐๐ กรัม)^{๒๗๕} ซึ่งสมองแต่ละส่วนจะมีหน้าที่แตกต่างกันไป^{๒๗๖} (๒) **ไขสันหลัง (spinal cord)** มีความยาวเฉลี่ยประมาณ

^{๒๖๙} “Neurons are the structural and functional units of the nervous system (600x). The dark spots in the area surrounding the neuron are neuroglia. Note the dendrites and the single axon of the neuron” - David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, **Hole’s Essentials of Human Anatomy & Physiology**, p. 215.

^{๒๗๐} “The movement of materials along the axon from the cell body of the neuron to its axon terminal is referred to as axonal (axoplasmic) transport. In a large neuron, the axon can occupy more than 99% of the cell’s volume” - Ralph A. Nixon, Aidong Yuan, (eds.), **Cytoskeleton of the Nervous System: Advances in Neurobiology**, Volume 3, (New York: Springer, 2011), p. 504.

^{๒๗๑} A. Dityatev, C. I. Seidenbecher, M. Schachner, “Compartmentalization from the outside: the extracellular matrix and functional microdomains in the brain”, **Trends in Neurosciences**, Vol. 33 No. 11 (2010): 503-512.

^{๒๗๒} George Capaccio, **Nervous System The Amazing Human Body**, ed. by Karen Ang, (New York: Marshall Cavendish Benchmark, 2010), p. 6.

^{๒๗๓} สมอง ๘ ส่วนได้แก่ (๑) ซีรีบริรัม (Cerebrum) (๒) สมองเล็ก (cerebellum) (๓) ทาลามัส (thalamus) (๔) ไฮโปทาลามัส (hypothalamus) (๕) ระบบลิมบิก (limbic system) (๖) สมองส่วนกลาง (midbrain) (๗) พอนส์ (pons) (๘) ก้านสมอง (medulla oblongata)

^{๒๗๔} “Your brain represents only approximately 2% of your body weight” - William J. Kraemer, Steven J. Fleck, Michael R. Deschenes, **Exercise Physiology Integrating Theory and Application**, (Baltimore: Lippincott Williams & Wilkin, 2012), p. 114.

^{๒๗๕} “The average weight of an adult human brain is between 2.8 and 3.1 pounds (1,300 and 1,400 grams).” - Julie McDowell (ed.), **Encyclopedia of Human Body Systems**, Volume 1, p. 379.

^{๒๗๖} “สมองส่วนหน้า (cerebrum) เป็นส่วนควบคุมและสั่งการผ่านสมองหรือไขสันหลังเพื่อให้เกิดการตอบสนองของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมต่างๆ สมองน้อย หรือ ซีรีเบลลัม (cerebellum) ทำหน้าที่หลายประการ เช่นการประสานการเคลื่อนไหวของร่างกาย การรักษาท่าทาง รวมถึงการเรียนรู้ของทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ มีหลักฐานว่า ซีรีเบลลัม อาจเกี่ยวข้องกับกระบวนการขั้นสูงขึ้นอีกด้วย เช่นการคิด การใช้

๑๘ นิ้ว (๔๓-๔๕ เซนติเมตร) และกว้างประมาณ ๕ นิ้ว (๑.๓ เซนติเมตร)^{๒๗๗} เชื่อมต่อกับก้านสมอง (brain stem) ในลักษณะที่เป็นแนวยาวลงไปทางด้านล่าง (inferior) ซึ่งถูกป้องกันไว้โดยแนวกระดูกสันหลัง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึก (sensory) และเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (motor)^{๒๗๘} เป็นต้น (๓) **เส้นประสาท** (nerve fiber) ซึ่งเป็นกลุ่มของเส้นใยบางๆ จำนวนมากซึ่งเกิดจากเซลล์ประสาท (neurons) หลายตัว รวมกันเข้าเป็นมัด เส้นประสาทอาจเป็นมัดของแอกซอน หรือมัดของเดนไดรต์ หรือทั้งสองชนิดรวมกันก็ได้

อวัยวะ ๓ ชนิดในระบบประสาทนี้ล้วนสัมพันธ์กัน กล่าวคือทั้งสมองและไขสันหลัง ต่างจำเป็นต้องอาศัยเส้นประสาทที่เชื่อมต่อในการส่งสัญญาณไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย และด้วยเหตุนี้เอง ทำให้เส้นประสาทในร่างกายจำแนกออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ๆ ตามความสัมพันธ์นั้นคือ (๑) เส้นประสาทสมอง (๒) เส้นประสาทไขสันหลัง ดังนี้

๑. เส้นประสาทสมอง (cranial nerve) เป็นเส้นประสาทที่มีจุดกำเนิดจากบริเวณฐานของสมอง ทำหน้าที่หลากหลายประการเช่นการรับรู้ความรู้สึก (sensory) และการเคลื่อนไหว (motor) ซึ่งมีทั้งสิ้น ๑๒ คู่ ดังนี้

เหตุผล ความทรงจำ คำพูด และอารมณ์” - F. Fay Evans-Martin, **The Human Body How It Works: The Nervous System**, (New York: Chelsea House An imprint of Infobase Publishing, 2010), pp. 43-44.

^{๒๗๗} ดูรายละเอียดใน George Capaccio, **Nervous System The Amazing Human Body**, p. 8.

^{๒๗๘} A. Dityatev, C. I. Seidenbecher, and M. Schachner, “Compartmentalization from the outside: the extracellular matrix and functional microdomains in the brain”, **Trends in Neurosciences**, Vol. 33 No. 11 (2010): 503-512.

ตาราง ๒.๓ แสดงหน้าที่หลักของเส้นประสาทสมอง^{๒๗๙}

คู่ที่	เส้นประสาทสมอง Cranial nerve	หน้าที่หลัก Main functions
๑.	เส้นประสาท ออลแฟกทอรี (olfactory nerve)	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับกลิ่น
๒.	เส้นประสาทออปติก (optic nerve)	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับการมองเห็น
๓.	เส้นประสาทออคิวโลมอเตอร์ (oculomotor nerve)	การเคลื่อนไหวของลูกนัยน์ตา รูม่านตา และการทำหน้าที่ของเลนส์
๔.	เส้นประสาททอคเลีย (trochlea nerve)	การเคลื่อนไหวของลูกนัยน์ตา
๕.	เส้นประสาทไตรเจมินัล (trigeminal nerve)	การรับความรู้สึกทางใบหน้าและการเคี้ยวอาหาร
๖.	เส้นประสาทแอบดิวเซนต์ (abducens nerve)	การเคลื่อนไหวของลูกนัยน์ตา
๗.	เส้นประสาทเฟเชียล (facial nerve)	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับการลิ้มรสและการแสดงออกทางสีหน้า
๘.	เส้นประสาทเวสติบูลโคเคลีย (vestibulocochlear nerve)	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับการได้ยินและการรักษาสสมดุลของร่างกาย
๙.	เส้นประสาทกลอสโซฟารินเจียล (glossopharyngeal nerve)	การรับความรู้สึกเกี่ยวกับการลิ้มรสและการกลืนอาหาร
๑๐.	เส้นประสาทเวกัส (vegas nerve)	คำพูด การกลืน การรับความรู้สึกจากอวัยวะภายใน (visceral sensory)
๑๑.	เส้นประสาทแอกเซสซอรี (accessory nerve)	การเคลื่อนไหวของศีรษะและหัวไหล่
๑๒.	เส้นประสาทไฮโปกลอสซัล (hypoglossal nerve)	การเคลื่อนไหวของลิ้น

๒. เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve) เป็นเส้นประสาทที่แยกออกมาจากบริเวณไขสันหลัง จากกึ่งกลางลำตัวแยกกระจายออกไปทางซีกซ้ายขวาของร่างกาย ทำหน้าที่รับส่งความรู้สึกและคำสั่งตั้งแต่บริเวณลำคอลงไปตลอดทั้งร่างกายจนถึงปลายเท้า มีหน้าที่รับความรู้สึกและควบคุมการเคลื่อนไหว มีทั้งสิ้น ๓๑ คู่^{๒๘๐} โดยจะแยกเป็น ๒ ชุด คือชุดที่ ๑ เป็นเส้นประสาทส่วนของการรับความรู้สึก เข้าสู่ไขสันหลังทางด้านหลัง ส่วนชุดที่ ๒ ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว เข้าสู่ไขสันหลังบริเวณช่วงท้อง

จากลักษณะของระบบประสาทที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทั้งในระดับมหภาคและจุลภาครวมไปถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องทั้ง ๓ ชนิดนั้น เป็นเพียงภาพรวมของระบบประสาทเท่านั้น ถึงกระนั้นก็ตามก็เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการศึกษาการทำงานที่ซับซ้อนของระบบประสาทในลำดับต่อไป

^{๒๗๙} F. Fay Evans-Martin, *The Human Body How It Works: The Nervous System*, (New York: Chelsea House An imprint of Infobase Publishing, 2010), p. 43.

^{๒๘๐} George Capaccio, *Nervous System The Amazing Human Body*, p. 8.

ข. การทำงานของระบบ

ระบบประสาท มีการทำงานโดยสัมพันธ์กับเส้นประสาทจำนวนมากมายดั่งที่กล่าวมาแล้ว เส้นประสาทสมอง (cranial nerves) จำนวน ๑๒ คู่จากระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nerve system-ANS) ยังจำแนกออกเป็น ๓ ประเภทตามหน้าที่ได้แก่ (๑) เส้นประสาทเกี่ยวกับการรับความรู้สึก (sensory) (๒) เส้นประสาทเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (motor) (๓) เส้นประสาทแบบผสมผสาน (mixed nerves) ที่รวมทั้ง ๒ ประเภทข้างต้นเข้าไว้ด้วยกัน^{๒๘๑}

หากพิจารณาโดยตั้งอยู่บนการทำงานของเส้นประสาทสมองที่เกี่ยวกับการรับความรู้สึกหรือการเคลื่อนไหวแล้ว เส้นประสาทแต่ละคู่เหล่านั้น สามารถจำแนกประเภทของกระแสประสาทได้ ๔ ประเภทได้แก่ (๑) กระแสประสาทเกี่ยวกับการรับความรู้สึกพิเศษ (special sensory impulses) เป็นการรับความรู้สึก (senses) ที่เกี่ยวข้องกับการดมกลิ่น (smelling) การลิ้มรส (tasting) การมองเห็น (seeing) และการได้ยินเสียง (hearing) (๒) กระแสประสาทเกี่ยวกับการรับความรู้สึกโดยทั่วไป (general sensory impulses) เป็นการรับความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับความเจ็บปวด (pain) ภายสัมผัส (touch) อุณหภูมิ (temperature) ความรู้สึกของกล้ามเนื้อส่วนลึก (deep muscle sense) ความกดดัน (pressure) และการสั่นสะเทือน (vibrations) (๓) กระแสประสาทเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่อยู่ในอำนาจจิตใจ (somatic motor impulses) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อโครงสร้าง (skeletal muscles) ที่อยู่ในอำนาจจิตใจ (voluntary) (๔) กระแสประสาทเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวอวัยวะภายใน (visceral motor impulses) เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาตอบกลับ (reactions) ที่อยู่นอกอำนาจจิตใจของต่อมต่างๆ รวมถึงกล้ามเนื้อที่อยู่นอกอำนาจจิตใจเช่น กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle)^{๒๘๒} จึงอาจกล่าวโดยสรุปให้เข้าใจได้ง่ายว่า กระแสประสาทสมองมีการทำงาน ๔ หน้าที่คือ (๑) การรับรู้ รูป เสียง กลิ่น รส (๒) การรับรู้กายสัมผัส (๓) การเคลื่อนไหวโดยตั้งใจ (๔) การเคลื่อนไหวโดยไม่ได้ตั้งใจ (ควบคุมด้วยใจไม่ได้)

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งนำเสนอการทำงานของระบบประสาทดังกล่าวแล้ว โดยจำแนกออกเป็น ๓ หน้าที่คือ (๑) ทำหน้าที่รับความรู้สึก (๒) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (movement) (๓) ทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

๑. ทำหน้าที่รับความรู้สึก

หน้าที่สำคัญของระบบประสาทคือการรับความรู้สึกของมนุษย์ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตดังคำกล่าวที่ว่า “การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตใดๆ ขึ้นอยู่กับการมีข้อมูลที่เพียงพอเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายนอกรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของกระบวนการและการทำงานภายในร่างกาย ซึ่งจะถูกรวบรวมเอาไว้โดยแขนงรับความรู้สึก (sensory branch) ของระบบประสาท”^{๒๘๓}

^{๒๘๑} Julie Mcdowell (ed.), *Encyclopedia of Human Body Systems*, Volume 1, pp. 424-425.

^{๒๘๒} Op. cit.

^{๒๘๓} “The survival of any organism depends on having adequate information about the external environment as well as information about the state of internal bodily processes and functions. Information about our external and internal environments is gathered by the sensory

หน้าที่การรับรู้ (perception) ดังกล่าว ขึ้นอยู่กับอวัยวะรับความรู้สึกพิเศษ (special senses) ได้แก่ การมองเห็นภาพ (visual) การได้ยินเสียง (auditory) การลิ้มรส (gustatory) และการดมกลิ่น (olfactory) ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันเป็นกลุ่มอวัยวะรับความรู้สึก เมื่อได้รับสัมผัสแล้วจะถูกจัดระบบ (organized) ก่อนที่จะถูกส่งไปยังสมอง กระแสประสาทจะถูกจัดระบบอีกครั้ง (reorganization) ที่บริเวณจุดประสานประสาท (synapses) ทุกหน่วยตลอดเส้นทางรับส่งความรู้สึก (sensory pathway) ดังนั้น เมื่อข้อมูลไปถึงที่สมองส่วนไฮโปทาลามัสแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจึงมีใช้ข้อมูลต้นฉบับชุดเดียวกับที่ตัวรับ (receptors) ถูกเร้า (stimulated)^{๒๘๔} นอกจากนี้ยังมีการรับรู้ที่ขึ้นอยู่กับอวัยวะรับความรู้สึกโดยทั่วไป (general sensory) ซึ่งได้แก่ กายสัมผัส นั่นเอง ดังนั้น การนำเสนอการทำหน้าที่ของระบบประสาทในแง่ของอวัยวะรับความรู้สึกนี้ จึงได้รวมเอาหน้าที่ทั้ง ๒ คือทั้งการรับความรู้สึกพิเศษ (ทางตา หู จมูก ลิ้น) และการรับความรู้สึกโดยทั่วไป (ทางกาย) เข้าไว้ด้วยกันทั้งสิ้น ๕ ประการตามลำดับคือ (๑) การมองเห็นภาพ (visual) (๒) การได้ยินเสียง (auditory) (๓) การดมกลิ่น (olfactory) (๔) การลิ้มรส (gustatory) (๕) กายสัมผัส (touch) ดังต่อไปนี้

๑) การมองเห็นภาพ (visual)

การมองเห็นภาพเป็นการรับความรู้สึกพิเศษ (special sensory) โดยอาศัยอวัยวะหลักคือ “ดวงตา” ดวงตาจะทำหน้าที่ตามปกติของมันได้ ต้องอาศัยการทำงานโดยเฉพาะของระบบอัตโนมัติที่คอยรักษาปรับเปลี่ยนกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) ทั้ง ๔ ชนิด คือ (๑) กล้ามเนื้อเรียบบริเวณม่านตา (iris) ซึ่งคอยจำกัดปริมาณของแสงสว่างที่ผ่านรูม่านตา (pupil) เข้ามายังบริเวณจอประสาทตา (retina) (๒) กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตา (ciliary muscle) อยู่บริเวณมุมด้านในของลูกตา ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อเรียบที่ช่วยควบคุมความโค้งนูนของเลนส์ตาเพื่อการปรับโฟกัส (focus) ไปยังวัตถุในระยะใกล้ (๓) กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดแดงอาร์เทอร์รี่ (arteries) ที่นำออกซิเจน (oxygen) ไปสู่ดวงตา (๔) กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดดำ (veins) ที่ระบายโลหิตออกจากตาและมีผลต่อความดันลูกตา (intraocular pressure-IOP) นอกจากนั้น กระจุกตา (cornea) ก็จำเป็นที่จะต้องได้รับการหล่อเลี้ยงโดยการหลั่งน้ำหล่อเลี้ยงจากต่อมน้ำตา (lacrimal gland)^{๒๘๕} อยู่เสมอ

อวัยวะที่อยู่ภายนอกดวงตา มี ๘ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) คิ้ว (eye bow)
- (๒) ขนตา (eyelash)
- (๓) ม่านตา (iris)
- (๔) รูม่านตา (pupil)
- (๕) หนังตาบน (upper eyelid)
- (๖) หนังตาล่าง (lower eyelid)
- (๗) ตาขาว (sclera)

branch of the nervous system” - Rodney A. Rhoades, David R. Bell (eds.), **Medical Physiology Principles for Clinical Medicine**, 4th ed., (Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013), p. 61.

^{๒๘๔} Kara Rogers (ed.), **The Human Body The Brain and the Nervous System**, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), p. 144.

^{๒๘๕} Ibid., p. 93.

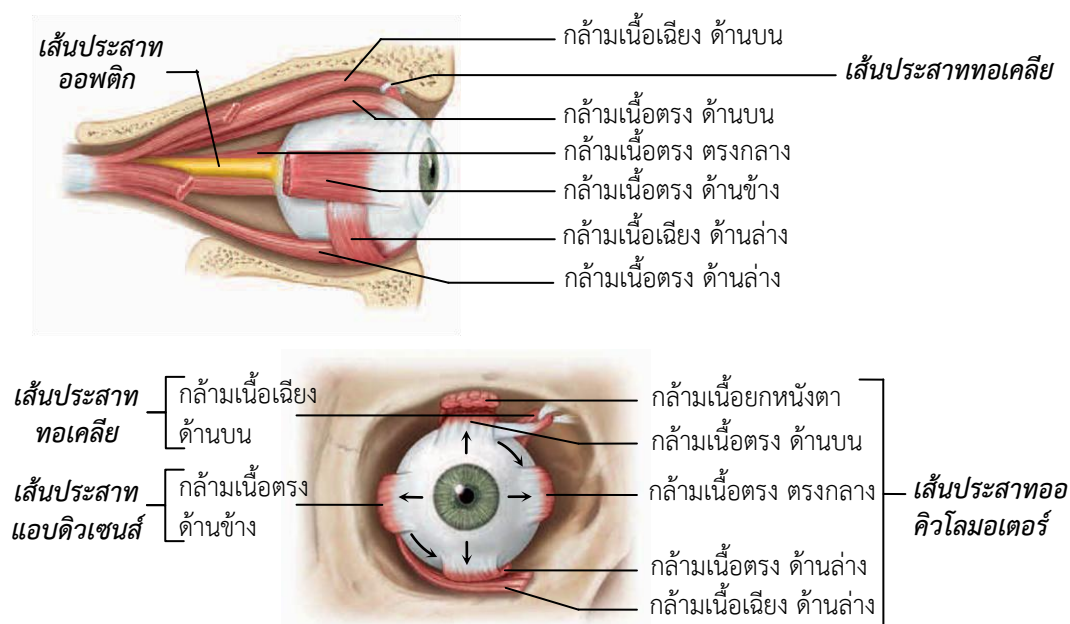
(๘) ท่อน้ำตา (lacrimal duct)
อวัยวะที่อยู่ภายในดวงตา มี ๑๗ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) เลนส์ตา (lens)
- (๒) กระจกตา (cornea)
- (๓) เยื่อบุตา (conjunctiva)
- (๔) ช่องหน้าม่านตา (anterior chamber)
- (๕) รูม่านตา (pupil)
- (๖) ม่านตา (iris)
- (๗) ช่องหลังม่านตา (posterior chamber)
- (๘) เยื่อยึดเลนส์ (suspensory ligament)
- (๙) กล้ามเนื้อซีเลียรีบอดี (ciliary body)
- (๑๐) วุ้นตา (vitreous body)
- (๑๑) กล้ามเนื้อตา (eye muscle)
- (๑๒) เปลือกลูกตาชั้นนอก (sclera)
- (๑๓) เยื่อลูกตาชั้นกลาง (choroid)
- (๑๔) เยื่อชั้นในลูกตา หรือ จอรับภาพ (retina)
- (๑๕) แอ่งบนจอตา (fovea centralis)
- (๑๖) จุดบอด (blind spot)
- (๑๗) มัดประสาทตา (optic nerve)

การมองเห็นภาพจำเป็นที่จะต้องเกิดการเคลื่อนไหวของลูกตาซึ่งถูกควบคุมด้วย กล้ามเนื้อบริเวณนอกลูกตา ประกอบด้วยกล้ามเนื้อลาย ๖ มัดคือ (๑) กล้ามเนื้อตรง ด้านบน (superior rectus) (๒) กล้ามเนื้อตรง ด้านข้าง (lateral rectus) (๓) กล้ามเนื้อตรง ตรงกลาง (medial rectus) (๔) กล้ามเนื้อตรง ด้านล่าง (inferior rectus) (๕) กล้ามเนื้อเฉียง ด้านบน (superior oblique) (๖) กล้ามเนื้อเฉียง ด้านล่าง (inferior oblique)^{๒๘๖} รวมไปถึงเส้นประสาทต่างๆ ดังแผนภูมิรูปภาพแสดงส่วนประกอบหลักในการมองเห็นภาพของมนุษย์ ต่อไปนี้

^{๒๘๖} Douglas J. Eder, Shari Lewis Kaminsky, John W. Bertram, **Laboratory Atlas of Anatomy and Physiology**, p. 74.

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๑๐ แสดงแสดงส่วนประกอบในการมองเห็นภาพของมนุษย์



ที่มา: Douglas J. Eder, Shari Lewis Kaminsky, John W. Bertram,
Laboratory Atlas of Anatomy and Physiology, p. 74.

จากแผนภูมิรูปภาพดังกล่าวนี้ ภาพบนเป็นมุมมองด้านข้าง (lateral view) ของลูกตา ข้างขวา กล้ามเนื้อตรง ด้านข้าง (lateral rectus muscle) ในภาพที่แสดงจะถูกตัดออกเพื่อแสดงให้เห็นส่วนของเส้นประสาทออพติก (optic nerve) กล้ามเนื้อนอกลูกตาจะถูกเส้นประสาทควบคุมการทำงานอยู่แต่ละส่วน ลูกศรจะแสดงให้เห็นทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกตาที่มาจากการทำงานของกล้ามเนื้อแต่ละมัด^{๒๘๗} เส้นประสาทสมองที่เกี่ยวข้องมีทั้งหมด ๔ คู่ประกอบด้วยเส้นประสาทที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวลูกนัยน์ตา ๓ คู่คือ เส้นประสาทอควิลโมเตอร์ (oculomotor nerve) (คู่ที่ ๓) เส้นประสาททอเคลีย (trochlear nerve) (คู่ที่ ๔) และ เส้นประสาทแอบดิวเซนส์ (abducens nerve) (คู่ที่ ๖) ในขณะที่เส้นประสาทออพติก (optic nerve) (คู่ที่ ๒) จะทำหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับการมองเห็น

๒) การได้ยินเสียง (auditory)

การได้ยินเสียงเป็นการรับรู้ลักษณะพิเศษโดยอาศัยอวัยวะหลักคือ “หู” เมื่อสมองของมนุษย์ ร่วมกับอวัยวะคือ “หู” ได้วิวัฒนาการเส้นทางที่จะทำให้มนุษย์ได้จัดการและตีความลำดับอัน

สลับซับซ้อนของคลื่นเสียงต่างๆ ที่ได้ยินอยู่ในชีวิตประจำวัน^{๒๘๘} สัญญาณเสียงจะถูกประมวลผลโดยระบบของการได้ยิน (auditory system) แบบช่วงลำดับก่อนหลัง (sequential manner) ในเบื้องต้น พลังงานเสียงจะถูกส่งไปยังหูชั้นใน ส่วน คอเคลีย (cochlea) ซึ่งเป็นสถานที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัญญาณทางเคมีไฟฟ้าที่ถูกเข้ารหัสไว้ (coded electrochemical signal) สัญญาณนี้จะถูกถ่ายทอดไปตลอดเส้นทางการได้ยินผ่านทางเส้นประสาทคู่ที่ ๘ ที่ก้านสมอง (brainstem) และสมองส่วนกลาง (midbrain) ไปยังสมองส่วนการได้ยินปฐมภูมิ (primary auditory cortex)^{๒๘๙}

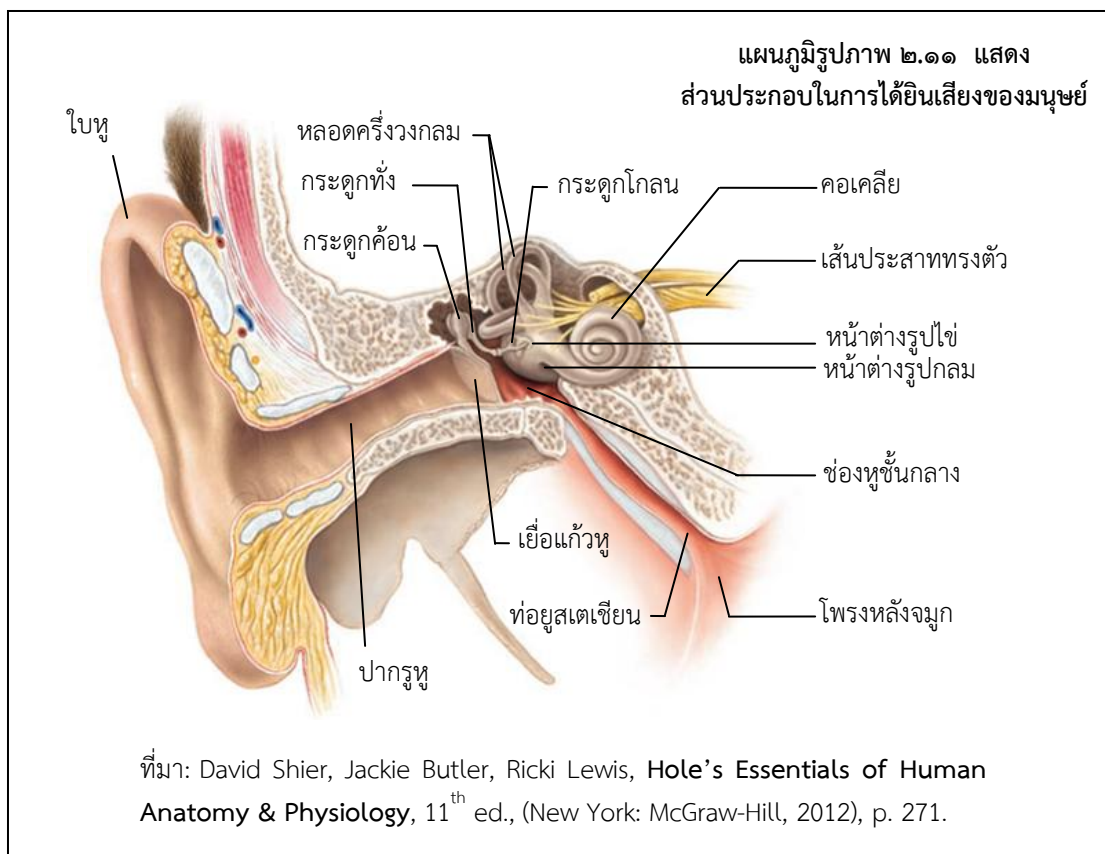
การได้ยินเสียงจำเป็นต้องอาศัยอวัยวะสำหรับการรับเสียง ซึ่งมีทั้งหมด ๑๓ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) ใบหู (auricle)
- (๒) รูหู (coustictus meatus)
- (๓) เยื่อแก้วหู (tympanic membrane หรือ eardrum)
- (๔) กระดุกค้อน (malleus)
- (๕) กระดุกทั่ง (incus)
- (๖) กระดุกโกลน (stapes)
- (๗) หลอดครึ่งวงกลมส่วนข้าง (lateral semicircular canal)
- (๘) หลอดครึ่งวงกลมส่วนหลัง (posterior semicircular canal)
- (๙) หลอดครึ่งวงกลมส่วนบน (superior semicircular canal)
- (๑๐) ช่องหูชั้นใน (vestibule)
- (๑๑) ส่วนหูชั้นในรูปหอยโข่ง หรือคอเคลีย (cochlear)
- (๑๒) เส้นประสาทรับเสียง (cochlear nerve)
- (๑๓) ท่อยูสเทเซียน (eustachian tube)

อวัยวะสำหรับการรับเสียงเหล่านี้เป็นส่วนประกอบในการได้ยินเสียงของมนุษย์ที่เมื่อแสดงเป็นแผนภูมิรูปภาพจะได้ดังนี้

^{๒๘๘} Carryl L. Baldwin, **Auditory Cognition and Human Performance: Research and Applications**, (Boca Raton: CRC Press, 2012), p. 2.

^{๒๘๙} “Sound signals are processed by the auditory system in a sequential manner. First, the acoustic energy of sound is conducted to the cochlea located within the inner ear, where conversion to a coded electrochemical signal takes place. This signal is then transmitted along the auditory pathway via the eighth cranial nerve, brainstem, and midbrain to the primary auditory cortex.” - Christoph N. Seubert, Mary Herman, **Monitoring the Nervous System for Anesthesiologists and other Health Care Professionals**, eds. by Antoun Koht, Tod B. Sloan, J. Richard Toleikis, (New York: Springer, 2012), p. 48.



จากแผนภูมิรูปภาพ ส่วนประกอบหลักของหู แบ่งออกเป็น ๓ ชั้น ได้แก่

(๑) **หูชั้นนอก** (outer ear) ประกอบไปด้วย ใบหู (auricle) ปากรูหู (external acoustic meatus) และเยื่อแก้วหู (tympanic membrane หรือ eardrum)

(๒) **หูชั้นกลาง** (middle ear) ประกอบด้วย กระดูกหู (auditory ossicles) ได้แก่ กระดูกค้อน (malleus) กระดูกทั่ง (incus) และกระดูกโกลน (stapes) และหน้าต่างรูปไข่ (oval window)

(๓) **หูชั้นใน** (inner ear) ประกอบด้วย หลอดครึ่งวงกลม (semicircular canals) และ คอเคลีย (cochlea)^{๒๙๐}

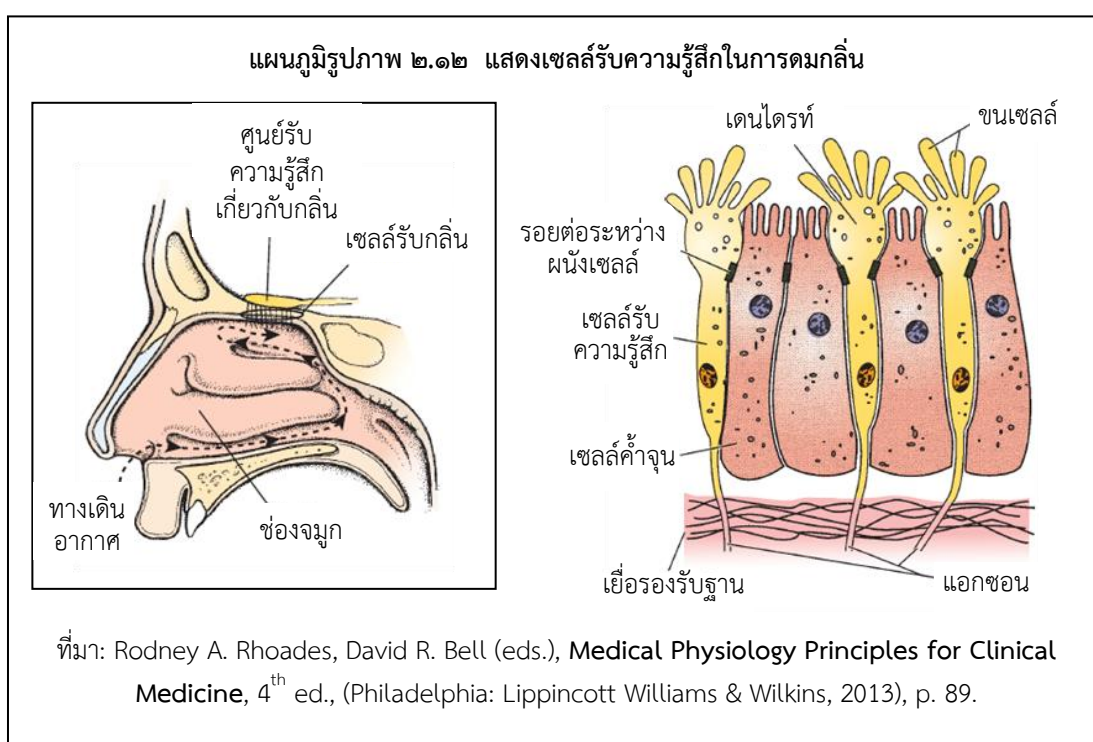
๓) การดมกลิ่น (olfactory)

การดมกลิ่นเป็นการรับรู้ความรู้สึกพิเศษโดยอาศัยอวัยวะหลักคือ “จมูก” รวมไปถึงอวัยวะสำหรับการดมกลิ่น (olfactory organs) ต่างๆ ที่อยู่ภายในจมูกทั้ง ๔ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) เยื่อเมือกรับกลิ่น (olfactory mucosa)
- (๒) เส้นประสาทรับกลิ่น (olfactory nerve)
- (๓) กระเปาะประสาทรับกลิ่น (olfactory bulb)
- (๔) มัดใยประสาทรับกลิ่น (olfactory tract)

^{๒๙๐} David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, **Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology**, p. 271.

อวัยวะสำหรับการดมกลิ่น จะบรรจุตัวรับกลิ่น (olfactory receptors) ซึ่งเป็นมวลของเนื้อเยื่อบุผิว (epithelium) สีน้ำตาลเหลือง (yellowish-brown) ขนาดประมาณดวงตราไปรษณีย์ที่ปกคลุมส่วนบนของช่องจมูก (nasal cavity) ก้นหอยของจมูกชั้นบน (superior nasal conchae) และส่วนของผนังกั้นช่องจมูก (nasal septum)^{๒๙๑} เซลล์รับความรู้สึกทั้งหลาย (sensory cells) ที่อยู่ในเยื่อเมือกรับกลิ่น (olfactory mucosa) ทั้ง fila olfactoria และ แอ็กซอน (axons) ที่ยื่นจากเซลล์รับความรู้สึก (receptor cells) เหล่านี้ล้วนเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์รับความรู้สึก (sensory cells) ส่วนแอ็กซอนที่ยื่นจากเซลล์รับความรู้สึกของมดไยประสาทรับกลิ่น (olfactory tract) ซึ่งกระตุ้นเส้นประสาทไปยัง (innervates) ระบบลิมบิก (limbic system) รวมถึงสมองส่วนนอก (orbitofrontal cortex) ด้วยเช่นเดียวกัน^{๒๙๒} ดังแผนภูมิรูปภาพ แสดงเซลล์รับความรู้สึกในการดมกลิ่น ต่อไปนี้



จากแผนภูมิรูปภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นการทำงานของเซลล์รับความรู้สึก (sensory cells) ที่อยู่ในเยื่อเมือกรับกลิ่น (olfactory mucosa) ของมดไยประสาทรับกลิ่น (olfactory tract)

^{๒๙๑} Ibid., p. 267.

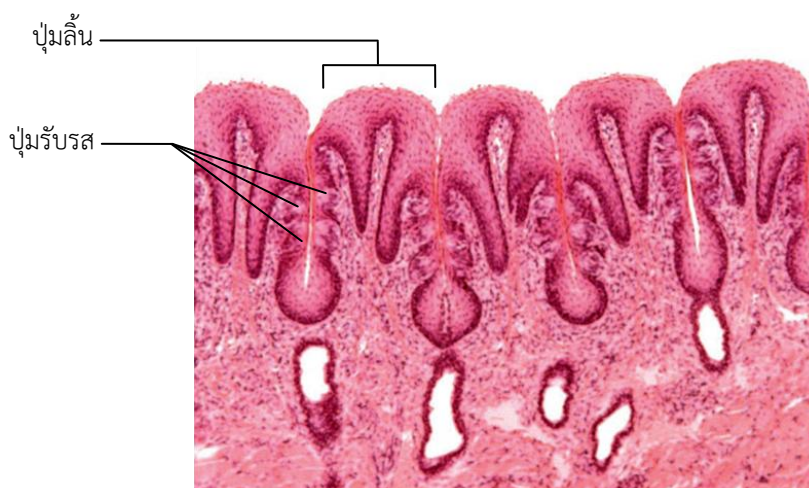
^{๒๙๒} “The fila olfactoria, the axons leading from the receptor cells, are part of the sensory cells. The axons leading from the receptor cells form the olfactory tract, which innervates the limbic system and the orbitofrontal cortex.” - Rodney A. Rhoades, David R. Bell (eds.), **Medical Physiology Principles for Clinical Medicine**, p. 89.

ที่มีผลต่อการรับรู้ของมนุษย์ผ่านทางอวัยวะรับความรู้สึกพิเศษ (special senses) ชนิดของการดมกลิ่น

๔) การลิ้มรส (gustatory)

การลิ้มรสเป็นการรับความรู้สึกพิเศษโดยอาศัยอวัยวะคือ “ลิ้น” ซึ่งเป็นอวัยวะหลักของการรับความรู้สึกด้านการลิ้มรส ผ่านปุ่มรับรส (gustatory papillae) จำนวนระหว่าง ๕,๐๐๐ ถึง ๑๒,๐๐๐ ปุ่ม^{๒๔๓} ในระดับจุลภาค แผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงภาพขยายของปุ่มลิ้น (papillae) และปุ่มรับรส (taste bud)

แผนภูมิรูปภาพ ๒.๑๓ แสดงภาพขยายของปุ่มลิ้น (papillae) และปุ่มรับรส (taste bud)



ที่มา: George Capaccio, **Nervous System The Amazing Human Body**, ed.
By Karen Ang, (New York: Marshall Cavendish Benchmark, 2010), p. 36.

อวัยวะรับรสบนลิ้น มี ๘ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) ช่องเปิดซีคัม (foramen cecum)
- (๒) ร่องแบ่งส่วนลิ้น (celcus terminalis)
- (๓) ปลายลิ้น (apex)
- (๔) ร่องกลางลิ้น (median lingual sulcus)
- (๕) ปุ่มลิ้น (lingual papillae)
- (๖) ต่อมทอนซินส่วนลิ้น (lingual tonsil)
- (๗) ต่อมทอนซิลส่วนเพดานปาก (palatine tonsil)

^{๒๔๓} Michael Levy, John Rafferty, William L. Hosch (eds.), **Britannica Illustrated Science Library: Human Body I**, p. 35.

(๘) ลิ้นปิดกล่องเสียง (epiglottis)

จากแผนภูมิรูปภาพ แสดงให้เห็นว่าบนผิวหน้าลิ้นจะประกอบไปด้วยปุ่มเล็กๆ นับพันปุ่ม เรียกว่า ปุ่มรับรส (taste bud) ซึ่งทำหน้าที่รับรสอาหารแล้วส่งสัญญาณไปตามเส้นประสาทที่สมอง สมองจะแจ้งให้ทราบว่าการลิ้มรสอะไรอยู่ โดยทั่วไปแล้ว บนพื้นผิวของลิ้นจะรับรู้ได้ ๔ รสชาติด้วยกัน คือ รสหวาน (sweet) รสเปรี้ยว (sour) รสเค็ม (salty) และรสขม (bitter)^{๒๙๔}

๕) กายสัมผัส (touch)

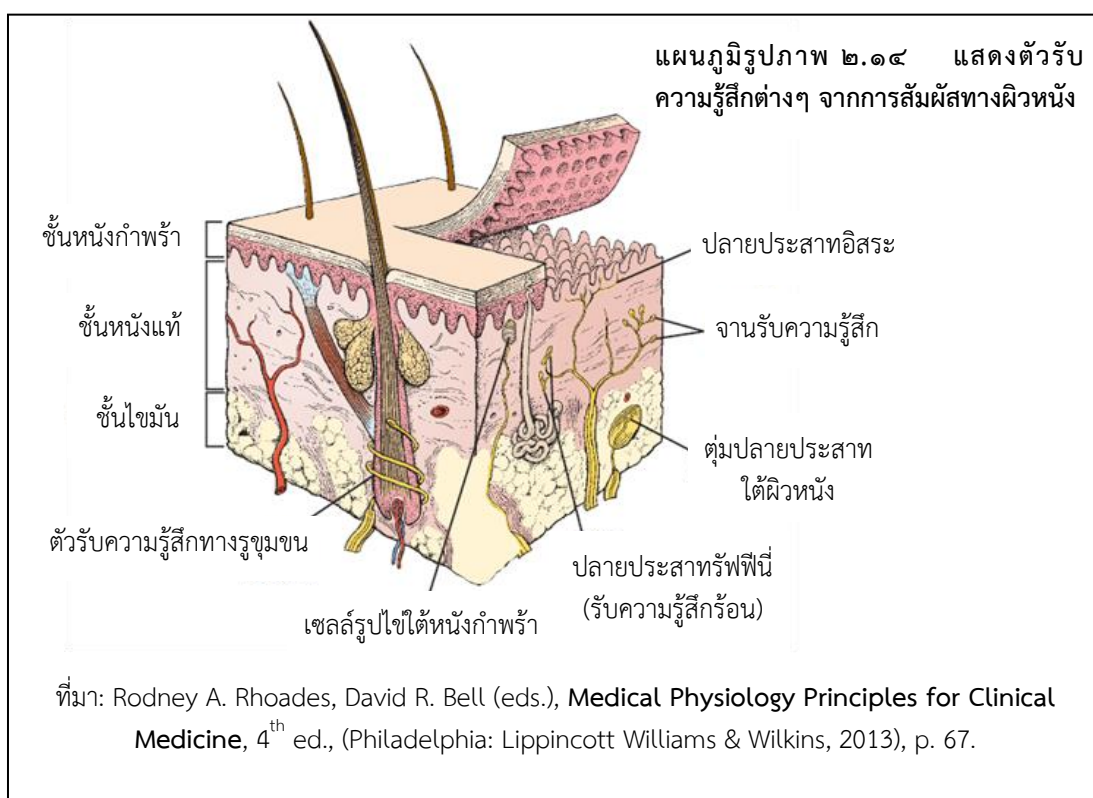
กายสัมผัสเป็นการรับรู้ความรู้สึกโดยทั่วไป (general sensory) ซึ่งต่างจากการรับรู้ความรู้สึกพิเศษทั้ง ๔ ประเภท (การมองเห็นภาพ การได้ยินเสียง การดมกลิ่น และการลิ้มรส) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้ ถึงกระนั้น กายสัมผัสจำเป็นต้องอาศัยอวัยวะหลักในการรับรู้ความรู้สึกนั้นก็คือ “ผิวหนัง” รวมไปถึงอวัยวะรับรู้ความรู้สึกใต้ผิวหนังซึ่งมีอยู่ ๑๒ ชนิด ประกอบด้วย

- (๑) ไยประสาทรับรู้ความรู้สึก (sensory nerve fibers)
- (๒) ปลายประสาทรับรู้ความรู้สึก (sensory nerve ending)
- (๓) เส้นประสาทรับรู้ความรู้สึก (sensory nerve)
- (๔) ขน (hair)
- (๕) รูเหงื่อ (sweat pore)
- (๖) ต่อมเหงื่อ (sweat gland)
- (๗) หลอดเลือดฝอย (capillary)
- (๘) หลอดเลือดแดง (artery)
- (๙) หลอดเลือดดำ (vein)
- (๑๐) ต่อมเหงื่อเอคโครน์ (eccrine sweat gland)
- (๑๑) ต่อมเหงื่ออะโพโครน์ (apocrine sweat gland)
- (๑๒) กล้ามเนื้อชันขน (arrector pili muscle)

ระบบกายสัมผัสทั่วไป (Somatosensory System) เป็นระบบรับรู้ความรู้สึกที่หลากหลาย ได้แก่ ตัวรับรู้ความรู้สึกต่างๆ (receptors) และศูนย์ประมวลผลที่สร้างแบบรับรู้ความรู้สึก (sensory modalities) เช่นการสัมผัส (tactile sensation) การรับรู้ตำแหน่งของส่วนต่างๆ ของร่างกาย (proprioception) อุณหภูมิ (temperature) และการรับรู้ความเจ็บปวด (nociception) ตัวรับรู้ความรู้สึกเหล่านี้ครอบคลุมผิวหนังและเยื่อบุผิว (epithelia) กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscles) กระดูก (bones) และข้อต่อ (joints) รวมถึงอวัยวะภายใน (internal organs) ด้วย ระบบจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลากหลายด้วยการใช้ตัวรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ๔ ตัวเหล่านี้คือ (๑) ตัวรับรู้ความรู้สึกทางกลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและความกดดัน (mechanoreceptors) (๒) ตัวรับรู้ความรู้สึกทางเคมี (chemoreceptors) (๓) ตัวรับรู้ความรู้สึกทางอุณหภูมิ (thermoreceptors) (๔) ตัวรับรู้ความรู้สึกเจ็บปวด (pain receptors or nociceptors) จากนั้นจึงส่งสัญญาณจากตัวรับรู้ความรู้สึกเหล่านี้ผ่านทางเส้นประสาทรับรู้ความรู้สึก (sensory nerves) ผ่านระบบต่างๆ ในไขสันหลัง (spinal

^{๒๙๔} Julie McDowell (ed.), *Encyclopedia of Human Body Systems*, Volume 1, p. 437.

cord) ไปยังสมอง (brain)^{๒๙๕} ดังแผนภูมิรูปภาพที่แสดงตัวรับความรู้สึกต่างๆ จากการสัมผัสทางผิวหนัง ต่อไปนี้



จากแผนภูมิรูปภาพ ตัวรับความรู้สึกทางผิวหนังทั้ง ๕ เหล่านี้คือ (๑) จาณรับความรู้สึก (merkel disk หรือ tactile disk) (๒) เซลล์รูปไข่ใต้หนังกำพร้า (meissner corpuscle) (๓) ตุ่มปลายประสาทใต้ผิวหนัง (pacinian corpuscle) (๔) ปลายประสาทรuffini (ruffini corpuscle) และ (๕) ตัวรับความรู้สึกทางรูขุมขน (hair follicle receptor) จะทำหน้าที่รับความรู้สึกแห่งการสัมผัส (sense of touch) ความกดดัน (pressure) การยืดขยาย (stretch) และการสั่นสะเทือน (vibration) เป็นต้น^{๒๙๖}

ถึงกระนั้นก็ตาม ทั้งหมดที่ได้อภิปรายมาแล้วนี้เป็นเพียงหน้าที่แรกของระบบประสาทเท่านั้น ในความเป็นจริงระบบประสาทยังมีหน้าที่ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวด้วยเช่นเดียวกันดังต่อไปนี้

๒. ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (movement)

ระบบประสาทมีหน้าที่สำคัญที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวด้วยเช่นเดียวกัน กล่าวคือการเคลื่อนไหวต่างๆ ของร่างกายเกิดขึ้นได้โดยเริ่มจาก ประสาทโซมาติก (Somatic Nervous System) ทำหน้าที่รับสัญญาณจากอวัยวะรับความรู้สึกต่างๆ ส่งรายงานไปยัง ประสาทส่วนกลาง และรับการ

^{๒๙๕} Rodney A. Rhoades, David R. Bell (eds.), **Medical Physiology Principles for Clinical Medicine**, p. 67.

^{๒๙๖} Op. cit.

ถ่ายทอดคำสั่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว จากประสาทส่วนกลาง สั่งการไปยังกล้ามเนื้อลายให้ยืดหรือหดตัว ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในส่วนอวัยวะนั้นๆ ตามความต้องการ การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นสาระสำคัญของร่างกายมนุษย์ โดยอาศัยกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายรวมถึงช่องว่างภายในร่างกาย (Body Cavity) ร่วมกัน ทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ (breathing) การกลืนอาหาร (swallowing) การหัวเราะ (laughing) การจาม (sneezing) การปัสสาวะ (urinating) ตลอดจนการขับถ่าย (defecating)^{๒๙๗}

ร่างกายจะควบคุมให้การเคลื่อนไหวต่างๆ เหล่านั้นสมดุลทั้งในเรื่อง กำลัง (force) ความเร็ว (speed) และตำแหน่ง (position) ข้อมูลเหล่านี้จะถูกรายงานไปยังสมองส่วนกลางอย่างต่อเนื่องโดยตัวรับ (receptors) เกี่ยวกับตำแหน่ง ท่าทาง (posture) ความสมดุล (equilibrium) รวมถึงสภาวะภายในร่างกาย กลุ่มอวัยวะรับรู้ความรู้สึกนี้เรียกว่า โพรพริโอเซพเตอร์ (proprioceptors)^{๒๙๘}

การเคลื่อนไหวของร่างกาย ถูกควบคุมจากระบบประสาทได้ ๔ ระดับ^{๒๙๙} ดังนี้

๑) ระดับอวัยวะ (viscera level)

การเคลื่อนไหวบางอย่างที่ถูกควบคุมจากอวัยวะไม่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทส่วนกลาง แต่จะถูกควบคุมโดยนิวรอน (neurons) คือเซลล์ประสาทจากระบบประสาทอัตโนมัติภายในอวัยวะนั่นเอง

๒) ระดับไขสันหลัง (spinal cord level)

การเคลื่อนไหวที่ถูกควบคุมในระดับต่อมา คือจากไขสันหลัง ได้แก่การเคลื่อนไหวลำตัว (trunk) และ ปลายแขน (limbs) หากสัญญาณจากไขสันหลังมีความรุนแรงก็จะมีกระแสประสาท (nerve impulses) ส่งมาจากสมอง ดังนั้น การเคลื่อนไหวบางอย่างของลำตัวและแขนขาที่ไม่ถึงขั้นเกิดการบาดเจ็บ (injury) ยังคงเกิดขึ้นได้ในระดับนี้

๓) ระดับก้านสมอง (brainstem level)

ในระดับที่สูงขึ้นมา การเคลื่อนไหวในกระบวนการหายใจจะถูกควบคุมโดยก้านสมองส่วนล่าง (lower brainstem) ในขณะที่ก้านสมองส่วนบน (upper brainstem) ควบคุมกล้ามเนื้อลูกตา (muscles of the eye) กระเพาะ (bladder) รวมถึงการเดินและวิ่งต่างๆ ไป

๔) ระดับสมองส่วนไฮโปทาลามัส (hypothalamus)

สมองส่วนไฮโปทาลามัส จะสั่งการกิจกรรมการเคลื่อนไหวทั่วทั้งหมดของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการอาเจียน (vomiting) การปัสสาวะ (urinating) การขับถ่าย (defecating) การงอตัว (curling up) ตลอดจนถึงการนอนหลับ (falling asleep) เป็นระดับที่ถูกควบคุมจากเนื้อเยื่อเทา (gray matter) ของสมองส่วนซีรีบรัล เฮมิสเฟียร์ (cerebral hemispheres) ทั้งจากสมองชั้นนอก (cortex) และจากศูนย์กลางเซลล์ประสาทใต้ cortex (subcortical basal ganglia) กล่าวโดยสรุป คือเป็นการเคลื่อนไหวที่ถูกควบคุมไว้ด้วยจิตสำนึก (conscious control of movements)

^{๒๙๗} Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Brain and the Nervous System*, p. 112.

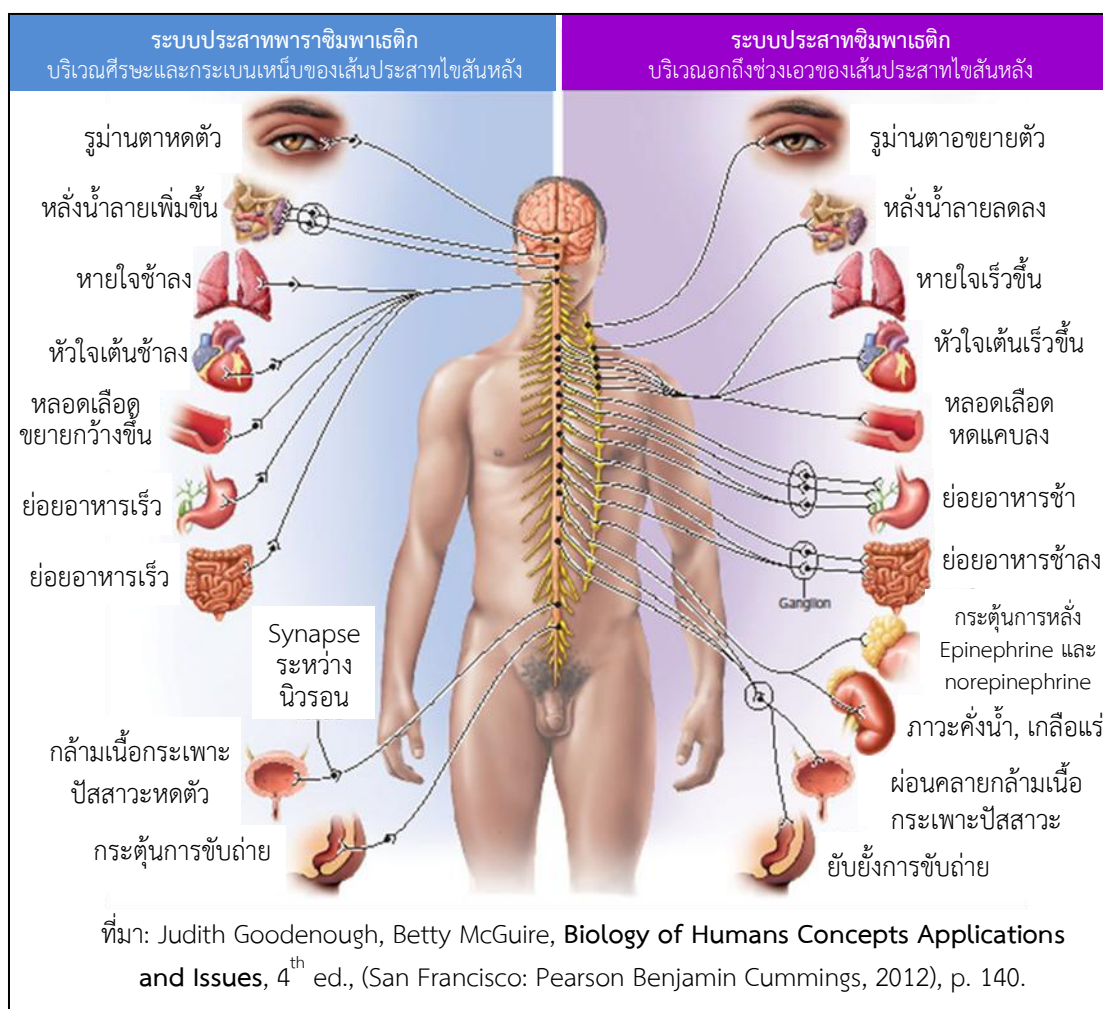
^{๒๙๘} Ibid., pp. 112, 114.

^{๒๙๙} Ibid., p. 114.

๓. ทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย

หน้าที่ที่มีความสำคัญของระบบประสาทประการสุดท้ายคือการควบคุมอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย หรือเรียกว่าการรักษาภาวะธำรงดุลของร่างกายเอาไว้โดยโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System-ANS) นี้ จะมีความเชื่อมโยงไปสู่อวัยวะทั้งหมดภายในร่างกาย กล่าวคืออวัยวะทั้งหลายจะถูกโยงใยโดยเส้นใยประสาทจากทั้งระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous System) และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic Nervous System) เมื่อกระบวนการนี้เกิดขึ้น แขนงของระบบประสาทอัตโนมัติจะส่งผลตรงกันข้ามกันในระดับกิจกรรมของอวัยวะนั้น เครือข่ายของปมประสาท (chain of ganglia) จะเชื่อมต่อเส้นทางของระบบประสาทซิมพาเทติก ซึ่งมักจะทำหน้าที่เป็นหน่วยที่ก่อให้เกิดผลทั้งหมดร่วมกัน ในขณะที่ ปมประสาทของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกแต่ละหน่วยจะอยู่ใกล้ชิดกับอวัยวะที่ดูแลอยู่ ซึ่งทำให้ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกส่งผลอย่างจำกัดมากกว่า^{๓๐๐} แผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้จะแสดงโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติของระบบประสาท ที่ประกอบไปด้วยการควบคุมและการสั่งงานการทำงานของอวัยวะน้อยใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อรูม่านตา การหลั่งน้ำลาย การหายใจ การหดและขยายหลอดเลือด การย่อยอาหาร การหลั่งฮอร์โมน กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะ และการขับถ่าย ฯลฯ

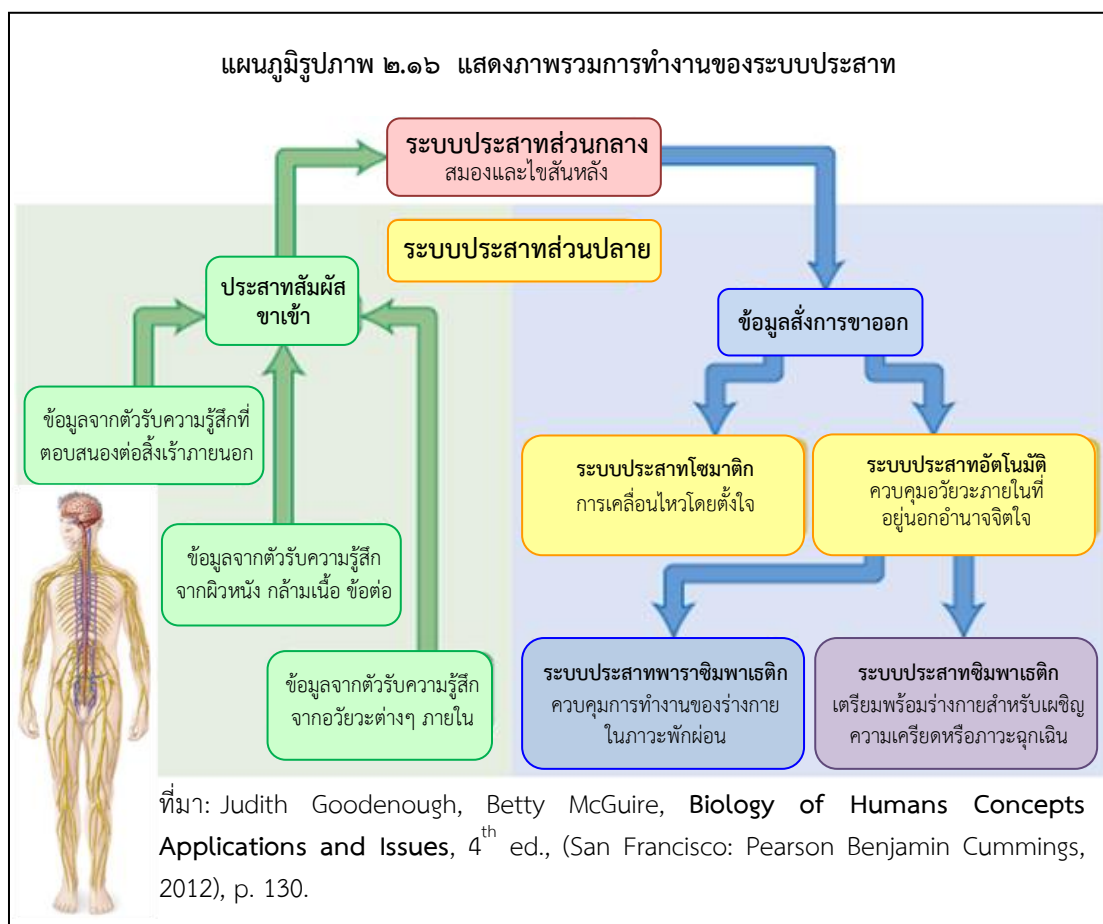
^{๓๐๐} Judith Goodenough, Betty McGuire, **Biology of Humans Concepts Applications and Issues**, p. 140.



แผนภูมิรูปภาพ ๒.๑๕ แสดงโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ

ข้อสังเกตหนึ่งในเรื่องการทำงานของระบบประสาทนี้คือ มีลักษณะของการทำงานที่สอดคล้องประสานกันกับระบบอวัยวะอื่นๆ ภายในร่างกายแบบบูรณาการกันเป็นองค์รวม ยกตัวอย่างจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเมื่อเรานั่งสมาธิอยู่ในสวนสาธารณะ ตาทั้งสองข้างปิดลง ในขณะที่ร่างกายกำลังผ่อนคลายอยู่นั้น ระบบประสาทพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic Nervous System) ทำให้เรามั่นใจได้ว่าการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายยังคงดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องต่อเมื่อมีคนมาจับมือเรา ตัวรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ในชั้นผิวหนัง (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทโซมาติก) ตอบสนองต่อแรงกดและความอบอุ่นของมือด้วยการส่งสัญญาณผ่านเส้นประสาทรับความรู้สึก (sensory nerves) ไปยังไขสันหลัง (spinal cord) นิวรอนที่อยู่ภายในไขสันหลังจะถ่ายทอดสัญญาณเหล่านั้นไปยังสมอง สมองจะบูรณาการสัญญาณจากประสาทรับความรู้สึกที่ได้รับและ “ตัดสินใจ” ด้วยการตอบสนองตามความเหมาะสม ตัวอย่างเช่น สมองอาจสร้างสัญญาณต่างๆ เพื่อสั่งให้เราลืมตาขึ้น และหากภาพของบุคคลผู้จับมือของเราอยู่นั้นสร้างอารมณ์ที่รุนแรง ระบบ

ประสาทซิมพาเทติก อาจเร่งให้หัวใจเราเต้นแรงขึ้น และอาจทำให้หายใจแรงขึ้นได้ด้วย^{๓๐๑} การทำงานแบบองค์รวมของระบบประสาทดังกล่าวนี้ เมื่อนำมาแสดงเป็นแผนภูมิรูปภาพ จะได้ “แผนภูมิรูปภาพแสดงภาพรวมการทำงานของระบบประสาท” ดังต่อไปนี้



นอกจากนั้นแล้ว ระบบประสาท รวมถึงสมอง ทำให้เกิดคุณลักษณะเฉพาะประการต่างๆ ที่จำแนกสัตว์ชั้นสูงที่มีกระดูกสันหลัง (higher vertebrates animals) ออกจากสัตว์ดึกดำบรรพ์ (primitive animals) ระบบประสาททำให้สามารถตระหนักรู้ทางจิตสำนึก (conscious awareness) ความทรงจำ (memory) ความรู้สึก (sensation) ความคิด (thought) ความเข้าใจ (perception) การตอบกลับของจิตกึ่งสำนึก (subconscious reflexes) รวมถึงการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล่าวโดยสรุป ระบบประสาททำหน้าที่เป็นเครือข่ายสื่อสารหลักของร่างกายที่ตรวจจึการรบกวนทั้งจากภายในร่างกายและจากสภาวะแวดล้อมภายนอก แล้วจึงนำการเปลี่ยนแปลงต่างๆ มาใช้เพื่อ

^{๓๐๑} Ibid., p. 130.

ตอบสนองอย่างเหมาะสมกับการรบกวนเหล่านั้น ยิ่งไปกว่านั้นยังทำหน้าที่รักษาภาวะธำรงดุล (homeostasis) ของร่างกายซึ่งหมายถึงการรักษาชีวิตไว้นั่นเอง^{๓๐๒}

๒.๒.๕.๒ ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System)

ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System) เป็นระบบที่มีความสำคัญมิได้ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบอวัยวะอื่นๆ ภายในร่างกายมนุษย์ เนื่องจากเกี่ยวเนื่องกับการดำรงอยู่ของชีวิตโดยตรง มีประเด็นในการนำเสนอ ๒ ประเด็นด้วยกันเช่นเดียวกัน ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ตามลำดับต่อไปนี้

ก. ลักษณะของระบบ

ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจ รวมถึงกระบวนการหายใจของมนุษย์ โดยมีอวัยวะต่างๆ เป็นองค์ประกอบ เช่น ท่อลม กล่องเสียง ปอด เยื่อหุ้มปอด กะบังลม หลอดลม หลอดลมฝอย และถุงลมปอด^{๓๐๓} รวมถึง กล้ามเนื้อทางเดินหายใจ^{๓๐๔} ถึงกระนั้น อวัยวะหนึ่งที่มีส่วนสำคัญต่อระบบทางเดินหายใจก็คือ “ปอด” ปอดมนุษย์เป็นฝีมือของธรรมชาติที่น่าทึ่ง ปอดจะปั๊มออกซิเจนที่มีความสำคัญต่อชีวิตผ่านทางเดินอากาศ (airways) ไปยังกระแสโลหิต (bloodstream) ทุกๆ วินาทีในแต่ละวัน หากปราศจากความสามารถอันนี้แล้ว มนุษย์ก็ไม่สามารถดำรงอยู่บนโลก^{๓๐๕} ในการตรวจร่างกายด้วยเทคโนโลยีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Multidetector Computed Tomography-MDCT) แล้ว^{๓๐๖} จะทำให้เราเห็นส่วนประกอบต่างๆ ของปอด ดังแผนภูมิรูปภาพแสดงส่วนประกอบของปอดด้วยเทคนิค Multidetector computed tomography (MDCT) ต่อไปนี้

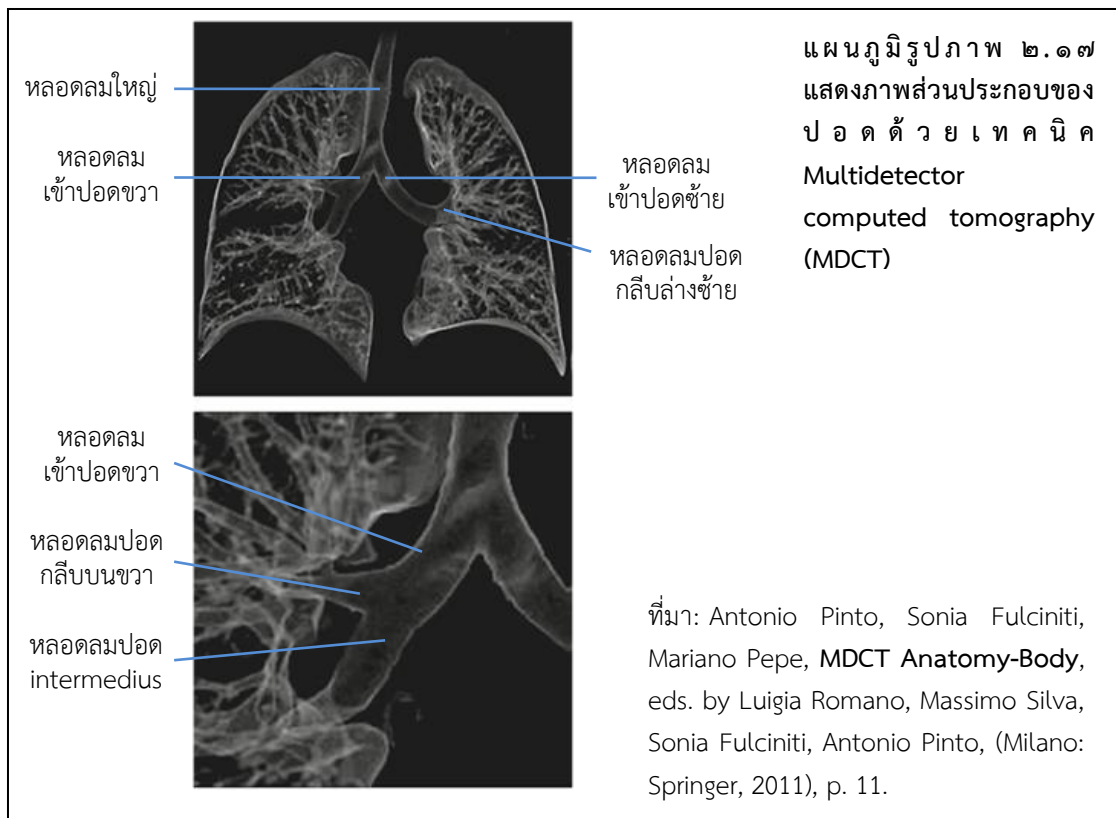
^{๓๐๒} William J. Kraemer, Steven J. Fleck, Michael R. Deschenes, *Exercise Physiology Integrating Theory and Application*, p. 104.

^{๓๐๓} Antonio Pinto, Sonia Fulciniti, Mariano Pepe, *MDCT Anatomy-Body*, eds. by Luigia Romano, Massimo Silva, Sonia Fulciniti, Antonio Pinto, (Milano: Springer, 2011), p. 11

^{๓๐๔} Anthea Maton, Jean Hopkins, Susan Johnson et al., *Human Biology and Health*, (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2009), pp. 108-118.

^{๓๐๕} Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Respiratory System*, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), p. 11.

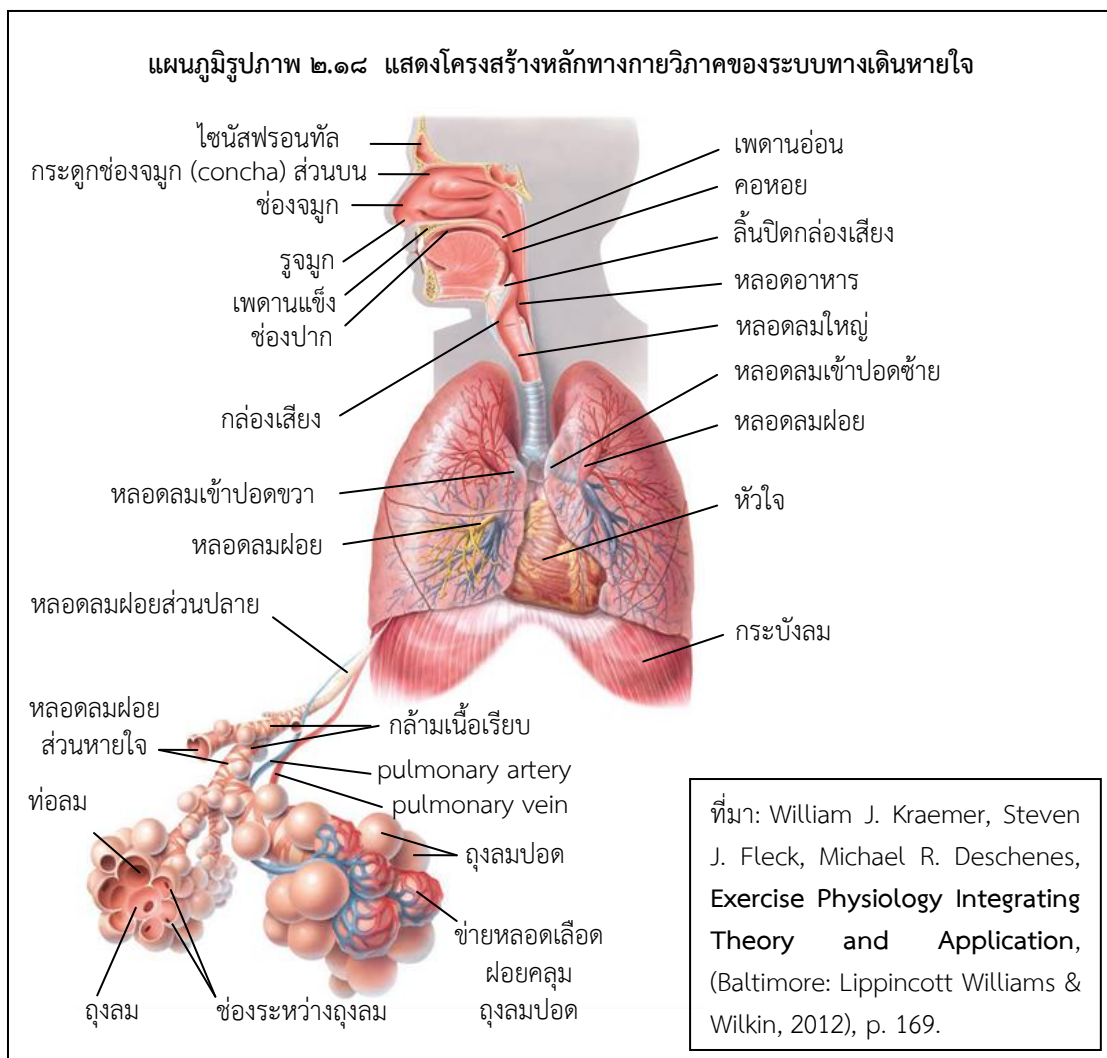
^{๓๐๖} ดูรายละเอียดใน Krishnan B. Chandran, H.S. Udaykumar, Joseph M. Reinhardt (eds.), *Image-Based Computational Modeling of the Human Circulatory and Pulmonary Systems*, (New York: Springer, 2011), p. 75.



จากแผนภูมิรูปภาพดังกล่าวข้างต้น ที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังบริเวณทรวงอกชั้นที่ ๕ หลอดลมใหญ่ (trachea) แยกออกเป็นหลอดลมเข้าปอดขวาและซ้าย (right and left main bronchi) หลอดลมเข้าปอดขวามีความกว้าง สั้น และตั้งตรงกว่าข้างซ้าย แขนงแรกที่แตกออกไปเรียกว่า หลอดลมปอดกลีบบนขวา (right upper lobe bronchus) ส่วนหลอดลมเข้าปอดซ้ายมีความแคบและตั้งตรงน้อยกว่าข้างขวา เมื่อเข้าสู่ขั้วปอดแล้ว หลอดลมเข้าปอดซ้ายจะถูกแบ่งเป็นหลอดลมปอดกลีบบนซ้าย (upper lobe bronchus) และหลอดลมปอดกลีบล่างซ้าย (lower lobe bronchi)^{๓๐๗}

เพื่อให้เห็นภาพการทำงานของระบบทางเดินหายใจตลอดทั้งระบบได้ชัดเจนขึ้น ในแง่ของโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะต่างๆ ที่อยู่รวมกันภายในระบบทางเดินหายใจ ผู้วิจัยขอเสนอแผนภูมิรูปภาพ แสดงโครงสร้างหลักทางกายวิภาคของระบบทางเดินหายใจ ดังต่อไปนี้

^{๓๐๗} Antonio Pinto, Sonia Fulciniti, Mariano Pepe, **MDCT Anatomy-Body**, p. 11



จากแผนภูมิรูปภาพข้างต้น อธิบายได้ว่า โครงสร้างหลักทางกายวิภาคของระบบทางเดินหายใจจะเริ่มตั้งแต่บริเวณรูจมูก (nostrils) ไปสิ้นสุดที่บริเวณถุงลมปอด (alveoli) บริเวณตั้งแต่รูจมูกไปจนถึงหลอดลมฝอยส่วนปลาย (terminal bronchiole) จะไม่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ (gas exchange) ใดๆ แต่จะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซบางส่วนเกิดขึ้นในระดับของหลอดลมฝอยส่วนหายใจ (respiratory bronchiole) และที่สำคัญ กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นที่ ถุงลมปอด (alveoli)^{๓๐๘} ซึ่งกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซนี้เองที่จะนำเราไปสู่การศึกษาในเรื่องการทำงานของระบบ ดังที่จะอภิปรายเป็นลำดับต่อไป

^{๓๐๘} “The major anatomical structures of the respiratory system begin with the nostrils and end at the alveoli. No gas exchange occurs from the nostrils to the terminal bronchiole. Some gas exchange does occur at the level of the respiratory bronchiole, but the majority of gas exchange takes place at the alveoli.” - William J. Kraemer, Steven J. Fleck, Michael R. Deschenes, **Exercise Physiology Integrating Theory and Application**, p. 169.

ข. การทำงานของระบบ

ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System) มีหน้าที่สำคัญในการอำนวยความสะดวกให้แก่กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างสภาวะแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต (organism's environment) กับตัวกลางขนส่งภายในร่างกายคือ โลหิต หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ระบบทางเดินหายใจมีหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน (O_2) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) กับโลหิต^{๓๐๙} ซึ่งถือเป็นระบบทางสรีรวิทยาที่ทำหน้าที่รับและแลกเปลี่ยนก๊าซจากภายนอกเข้าสู่ภายในร่างกาย^{๓๑๐} การเพิ่มระดับของก๊าซออกซิเจน (oxygen) เข้มข้นในปอดจะช่วยขับไล่ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกจากฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ซึ่งเป็นเมทัลโลโปรตีน (Metalloprotein) ที่ทำหน้าที่ขนส่งออกซิเจนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบซึ่งมีอยู่ในเม็ดเลือดแดงของสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์อื่น ๆ^{๓๑๑} ในการทำงานของระบบทางเดินหายใจในภาวะปกติ กิจกรรมการหายใจจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ^{๓๑๒} โดยมีเส้นประสาทจากศูนย์หายใจ (respiratory centre) ในก้านสมองส่วนท้ายสมอง (medulla oblongata) คอยควบคุมอยู่^{๓๑๓}

คำว่า การหายใจ (respiration) จะครอบคลุม ๓ กระบวนการได้แก่ (๑) การระบายอากาศ (ventilation) หมายถึง การหายใจเพื่อนำออกซิเจนเข้าและขับคาร์บอนไดออกไซด์ออก (๒) การหายใจภายนอก (external respiration) หมายถึง การแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างปอดกับเลือด (๓) การหายใจภายใน (internal respiration) หมายถึง การสลายของสารอาหาร การใช้ออกซิเจน และการสร้างคาร์บอนไดออกไซด์^{๓๑๔} ดังนั้น ในการหายใจแต่ละครั้งของมนุษย์ จึงหมายถึงการทำหน้าที่ของระบบทางเดินหายใจ ในการรับและแลกเปลี่ยนก๊าซจากภายนอกเข้าสู่ภายในร่างกาย เพื่อบรรลุความสำเร็จของกระบวนการทั้ง ๓ ดังกล่าวนั่นเอง

๒.๒.๕.๓ ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System)

ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) มีประเด็นในการนำเสนอ ๒ ประเด็น ได้แก่ (๑) ลักษณะของระบบ (๒) การทำงานของระบบ ตามลำดับดังต่อไปนี้

^{๓๐๙} C. Ross Ethier and Craig A. Simmons, **Introductory Biomechanics From Cells to Organisms**, (New York: Cambridge University Press, 2007), p. 282., Krishnan B. Chandran, H.S. Udaykumar, Joseph M. Reinhardt (eds.), **Image-Based Computational Modeling of the Human Circulatory and Pulmonary Systems**, (New York: Springer, 2011), p. 75.

^{๓๑๐} Haton Anthea, Jean, Hopkins Susan, Johnson Charles William, McLaughlin Maryanna Quon Warner David, LaHart Wright, Jill D., **Human Biology and Health**, pp. 108-118.

^{๓๑๑} C.A. Piantadosi, "Carbon monoxide poisoning", **Undersea & Hyperbaric Medicine: Journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society Inc**, Vol. 31 No. 1, (2004): 167-177.

^{๓๑๒} Kara Rogers (ed.), **The Human Body The Respiratory System**, p. 19.

^{๓๑๓} Corinne Stockley, **The Usborne Illustrated Dictionary of Biology**, ed. by Kirsteen Rogers, 3rd ed., แปลโดย รศ.ดร.อุษณีย์ ยศยิ่งยวด, หน้า ๗๑.

^{๓๑๔} Antonio Pinto, Sonia Fulciniti, Mariano Pepe, **MDCT Anatomy-Body**, p. 11

ก. ลักษณะของระบบ

ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract-GI Tract) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ ๑๒ เมตร^{๓๑๕} คำว่า “ทางเดินอาหาร” เป็นคำที่มีความหมายกว้าง คือประกอบไปด้วยโครงสร้างของอวัยวะหลัก ได้แก่ ฟัน (teeth) ต่อม น้ำลาย (salivary glands) หลอดอาหาร (esophagus) ท้อง (stomach) กระเพาะอาหาร (stomach) ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine or colon) ไส้ติ่ง (appendix) ทวารหนัก (anus) รวมไปถึงอวัยวะที่มีส่วนช่วยในการย่อยด้วย เช่น ตับอ่อน (pancreas) ตับ (liver) น้ำลาย (saliva) ฯลฯ^{๓๑๖} และต่อมสร้างน้ำย่อยที่ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อย จากการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) ที่หลั่งฮอร์โมนต่างๆ เพื่อช่วยควบคุมกระบวนการย่อยอาหาร^{๓๑๗}

ระบบทางเดินอาหารจำแนกเป็น ๒ ส่วนได้แก่ (๑) ระบบทางเดินอาหารส่วนบน (upper GI) ประกอบไปด้วย หลอดอาหาร (esophagus) ท้อง (stomach) กระเพาะอาหาร (stomach) และ ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) (๒) ระบบทางเดินอาหารส่วนล่าง (lower GI) ประกอบด้วยลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้ใหญ่ (large intestine or colon) ไส้ติ่ง (appendix) ทวารหนัก (anus)^{๓๑๘} ลำไส้เล็ก เป็นอวัยวะหลัก (principal organ) ของระบบ และลำไส้ใหญ่ (large intestine or colon) บรรจุอยู่ภายในช่องท้อง (abdominal cavity) ช่วยดูดซึมสารอาหารเข้าสู่ร่างกายและกำจัดของเสียออกไป สำหรับไส้ติ่ง (appendix) คาดว่าอาจช่วยเป็นตัวเก็บแบคทีเรีย (bacteria) ที่เป็นประโยชน์ หรือมีส่วนช่วยในการกระตุ้นและเร่งระบบภูมิคุ้มกันภายในร่างกาย (immune system)^{๓๑๙}

หลังจากที่เรากินอาหารเข้าไป อาหารจะผ่านไปตามระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) และสลายอย่างช้าๆ เป็นสารอย่างง่ายที่ละลายได้ด้วยกระบวนการย่อยอาหาร สารจะถูกดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดรอบระบบทางเดินอาหารและส่งไปยังเซลล์ร่างกาย เพื่อใช้เป็นพลังงานและสร้างเนื้อเยื่อใหม่^{๓๒๐}

^{๓๑๕} F. Kong, R.P. Singh, “Disintegration of solid foods in human stomach”, **Journal of Food Science**, Vol. 73, No. 5, (June 2008): R 67-80.

^{๓๑๖} Kara Rogers (ed.), **The Human Body The Digestive System**, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), pp. 11-12.

^{๓๑๗} R. J. Nelson, **Introduction to Behavioral Endocrinology**, (Massachusetts: Sinauer Associates, 2005), p. 57.

^{๓๑๘} Rodney A. Rhoades, David R. Bell (eds.), **Medical Physiology Principles for Clinical Medicine**, p. 505.

^{๓๑๙} Ibid., p. 13.

^{๓๒๐} David B. Dusenbery, **Living at Micro Scale**, (Cambridge: Harvard University Press, 2009), p. 280.

ข. การทำงานของระบบ

กระบวนการหลักที่เกิดขึ้นในระบบทางเดินอาหาร คือ การเคลื่อนไหว (motility) การหลั่งสาร (secretion) การควบคุม (regulation) และการย่อยสลาย (digestion)^{๓๒๑} โดยมีหน้าที่หลักอยู่ ๒ ประการด้วยกัน^{๓๒๒} คือ (๑) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอาหาร (๒) กำจัดของเสียต่างๆ ออกจากระบบ ดังต่อไปนี้

๑. ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอาหาร

การย่อยสลายสารอาหารของระบบ กระทำด้วยวิธีการรับประทาน หรือบริโภค สารอาหารเข้าสู่ร่างกาย เริ่มต้นกระบวนการย่อยที่ ฟัน (teeth)^{๓๒๓} ซึ่งเป็นอวัยวะซึ่งออกแบบพิเศษ ทำให้มนุษย์กินได้ทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous) ด้วยฟันหลากหลายชนิดสำหรับการตัด ฉีก และบด มีลิ้น (tongue) ที่กวาดอาหารภายในช่องปากและส่งไปยังหลอดอาหาร (esophagus) ต่อม้ำลาย (salivary glands) ซึ่งหลั่งน้ำลาย (saliva) ออกมาเพื่อย่อยอาหารให้เป็นอนุภาคผสมกับน้ำลายเพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายอาหารให้เร็วขึ้น น้ำลายจะทำให้อาหารเปียกและละลายโดยเอนไซม์ อะไมเลส (enzyme amylase)^{๓๒๔} ระบบทางเดินอาหารมีบทบาทในการช่วยให้เซลล์ทั้งหลายใช้ประโยชน์จากสารอาหารเหล่านี้ ด้วยการย่อยสลายโมเลกุลที่ใหญ่และซับซ้อนให้เป็นโมเลกุลที่เล็กลง เหมาะแก่การใช้งานของเซลล์

การย่อยสลายสารอาหาร (digestion nutrient) จะกระทำโดยการดูดซึมสารอาหาร เหล่านั้น ๔ วิธี ได้แก่ (๑) การลำเลียงสารแบบ แอกทีฟทรานสปอร์ต (active transport) เป็นการลำเลียงสารขนาดเล็กผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane) จากที่มีความเข้มข้นน้อยไปที่มาก โดยใช้พลังงานและตัวกลางขนส่ง (carrier-mediated) (๒) การลำเลียงสารแบบ แพสซีฟทรานสปอร์ต (passive diffusion) คือการลำเลียงสารขนาดเล็กผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากที่มีความเข้มข้นมากไปน้อย จนถึงขั้นของภาวะสมดุล (a state of equilibrium) โดยไม่ใช้ทั้งพลังงานและตัวขนส่ง (carrier) (๓) การแพร่แบบ ฟาซิลิเทต (facilitated diffusion) เป็นการแพร่ของสารที่อาศัยโปรตีนขนส่งเช่น น้ำตาลกลูโคส (glucose) กรดอะมิโน (amino acid) โดยไม่ใช้พลังงาน (๔) การลำเลียงแบบ เอนโดไซโทซิส (endocytosis) เป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์^{๓๒๕}

^{๓๒๑} Rodney A. Rhoades, David R. Bell (eds.), *Medical Physiology Principles for Clinical Medicine*, p. 505.

^{๓๒๒} Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Digestive System*, p. 117.

^{๓๒๓} ฟันเป็นอวัยวะสำคัญประการแรกๆ ของระบบทางเดินอาหาร “ฟันของสัตว์ประเภทที่มีกระดูกสันหลังจะมีหน้าที่ที่หลากหลาย เช่น แทะ บดเคี้ยว สับ หาว ขูด สับ ตัด ยกสิ่งต่างๆ และตอสู้” - คู่มือละเอียดใน แอนเดอร์ส ไพล์ม (Anders Prieme), “หลากหลายหน้าที่ของเขี้ยวสัตว์”, เรียบเรียงโดย ชลิตา ชี้อตรง, *ไซแอนซ์ อิลลัสเตรเตด* (Science Illustrated), ฉบับที่ ๑๖, (ตุลาคม ๒๕๕๔): ๒๗.

^{๓๒๔} คู่มือละเอียดใน Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Digestive System*, pp. 11-12.

^{๓๒๕} Ibid., p. 121.

๒. ทำหน้าที่กำจัดของเสียต่างๆ (wastes) ออกจากระบบ

นอกจากการย่อยสลายสารอาหารแล้ว ระบบทางเดินอาหารยังมีหน้าที่กำจัดสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร (nonnutrient entities) จากสภาวะแวดล้อมภายนอกที่เข้าสู่ร่างกาย เช่น การช่วยขับก๊าซต่างๆ ออกไปเมื่ออากาศ (air) ถูกกลืนเข้าไปพร้อมกับอาหาร และการขับก๊าซมีเทน (methane) ที่แบคทีเรียในลำไส้ (gut bacteria) สร้างขึ้น และยังช่วยปกป้องร่างกายจากเชื้อโรคต่างๆ (infectious organisms) ที่ติดมากับอาหารอีกด้วย

จากลักษณะของการทำงานของระบบทางเดินอาหารทั้ง ๒ หน้าที่ดังกล่าวนี้ ทำให้ร่างกายมนุษย์เปรียบเสมือนเครื่องจักรที่ย่อยสลายและรีด (release) เอาพลังงานที่อยู่ในอาหารที่กินเข้าไป ซึ่งเป็นพลังงานบางส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์กับงานเชิงจักรกลของกล้ามเนื้อและในส่วนกระบวนการหลั่งสาร รวมถึงส่วนที่ใช้เพื่อรักษาโครงสร้างและการทำงานของร่างกาย^{๓๒๖} นอกจากนี้ เครื่องจักรนี้ยังมีความสามารถในการกำจัดของเสียต่างๆ ที่ไม่เป็นประโยชน์ออกจากระบบได้อีกด้วย

เมื่อการอธิบายดำเนินมาถึงจุดนี้ ทำให้เราได้ทราบถึงสาระสำคัญทั้งในเรื่องลักษณะและการทำงานของระบบทั้ง ๓ (ระบบประสาท ระบบหายใจ และระบบทางเดินอาหาร) แต่ในความเป็นจริง ระบบภายในร่างกายมนุษย์มีมากถึง ๑๑ ระบบด้วยกันดังที่ได้กล่าวไว้แล้วแต่ตอนต้น นอกจากนั้นการศึกษาถึงรายละเอียดของระบบทั้งหมดย่อมอยู่เหนือขอบเขตของงานวิจัย แต่จะอย่างไรก็ตาม เราก็มองข้ามระบบที่เหลืออีก ๘ ระบบไปได้ด้วยเหตุที่ระบบอวัยวะทั้งหมดต่างมีหน้าที่เชื่อมโยงถึงกันและกัน ไม่สามารถแยกขาดออกจากกันได้ ดังนั้น การอธิบายถึง “ระบบอวัยวะอื่นๆ ภายในร่างกาย ๘ ระบบที่เหลือ” ต่อไปนี้จะสนับสนุนความเชื่อมโยงนั้นได้เป็นอย่างดี

๒.๒.๕.๔ ระบบอวัยวะอื่นๆ ภายในร่างกาย ๘ ระบบที่เหลือ

ระบบอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายต่างก็เป็นองค์ประกอบที่ประกอบรวมกันขึ้นตั้งแต่ระดับเคมี (หรือโมเลกุล) เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ พัฒนาเป็น ระบบอวัยวะ และประกอบรวมกันเป็นร่างกายมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตในที่สุด ดังนั้นจึงนับได้ว่าทุกระบบอวัยวะของร่างกายมนุษย์ ต่างมีความสำคัญต่อการศึกษาและทำความเข้าใจมิได้ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องนำเสนอระบบอวัยวะอื่นๆ ที่เหลือ เพื่อให้เห็นภาพกว้างของการทำงานร่วมกันในแต่ละระบบอวัยวะ โดยเรียงลำดับ ๘ ระบบอวัยวะดังนี้ คือ (๑) ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary System) (๒) ระบบกระดูก (Skeletal System) (๓) ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System) (๔) ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) (๕) ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular System) (๖) ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (Lymphatic & Immune System) (๗) ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary System) (๘) ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)

ก. ระบบ ปกคลุมร่างกาย (Integumentary System)

ระบบปกคลุมร่างกาย เป็นระบบอวัยวะของร่างกายที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาระบบอื่นๆ คือมีสัดส่วน ถึงประมาณ ๑๒ ถึง ๑๕ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรวมของร่างกาย และครอบคลุมถึง

^{๓๒๖} Ibid., p. 118.

๑.๕ ถึง ๒ ตารางเมตรของพื้นที่ผิว^{๓๒๗} มีอวัยวะที่เกี่ยวข้องคือ ผิวหนังทั้งหมดภายนอกที่คลุมอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายเอาไว้ทั้งหมด มีหน้าที่เฉพาะได้แก่การรักษาสภาพ (maintenance) และการควบคุม (regulation) อุณหภูมิของร่างกาย รวมถึงการป้องกันการรับความรู้สึกจากการสัมผัส (sensation) การขับของเสีย (excretion) และภูมิคุ้มกันโรค (immunity)^{๓๒๘}

ข. ระบบกระดูก (Skeletal System)

ระบบกระดูก มีอวัยวะที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือ กระดูก หรือเนื้อเยื่อกระดูก (bone or osseous tissue) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดหนึ่งที่แข็งและทนทานเพราะมีฟอสฟอรัสและแคลเซียมสูง มีเซลล์กระดูก (osteocyte) ที่มีชีวิตอยู่ในโพรง (lacuna) ขนาดเล็ก โครงกระดูก (skeleton) ประกอบไปด้วยกระดูกมากกว่า ๒๐๐ ชิ้น ทำหน้าที่ค้ำจุนและป้องกันอวัยวะภายใน (viscera) และเป็นฐานแข็งให้กล้ามเนื้อต่างๆ ยึดเกาะในการทำงาน กระดูกต่างๆ ต่อกันด้วยข้อต่อ (joint) ส่วนใหญ่เคลื่อนไหวได้ และช่วยให้ร่างกายยืดหยุ่นได้มาก และมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) หลายชนิดที่ทำหน้าที่ปกป้องและเชื่อมต่อเซลล์หรืออวัยวะต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น เอ็น (ligament) ถุงไขข้อ (synovial sac หรือ synovial capsule) เอ็นกล้ามเนื้อ (tendon หรือ sinew) กระดูกอ่อน (cartilage หรือ gristle) ฯลฯ^{๓๒๙}

ค. ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)

ในร่างกายมีกล้ามเนื้อ (muscle) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อยึดหยุ่นชนิดพิเศษที่พบทั่วร่างกาย มี ๓ ประเภท คือ ๑) กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle) ที่อยู่ในอำนาจจิตใจ (voluntary muscle) ถูกยึดเข้ากับกระดูกด้วยเอ็นกล้ามเนื้อ หรือด้วยพังผืดที่ยึดกล้ามเนื้อ (aponeurosis) ในบางแห่ง เพื่อการเคลื่อนที่และการทรงตัวของร่างกาย ๒) กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) พบภายในผนังของอวัยวะและโครงสร้างเช่น หลอดอาหาร (esophagus) ท้อง (stomach) ลำไส้ (intestines) หลอดลม (bronchi) มดลูก (uterus) ท่อปัสสาวะ (urethra) ถุง (bladder) หลอดเลือด (blood vessels) และกล้ามเนื้อ arrector pili ซึ่งช่วยยัดเส้นผมไว้กับหนังศีรษะ ๓) กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle) มีลักษณะคล้ายกับกล้ามเนื้อโครงร่าง พบเฉพาะที่หัวใจ ทั้งกล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อหัวใจนี้ เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ^{๓๓๐} กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscles) ที่พบ มีน้ำหนักคิดเป็น ๔๐-๕๐ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรวมของร่างกายมนุษย์ เราสามารถพบกล้ามเนื้อโครงร่างเป็นจำนวน

^{๓๒๗} Frederic H. Martini & Judi L. Nath., *Fundamentals of Anatomy & Physiology*, 8th ed., (San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2009), p. 158.

^{๓๒๘} Katherine M. A. Rogers, William N. Scott, *Nurses ! Test Yourself in Anatomy & Physiology*, (Glasgow: Bell & Bain Ltd., 2011), p. 29.

^{๓๒๙} Corinne Stockley, *The Usborne Illustrated Dictionary of Biology*, ed. by Kirsteen Rogers, 3rd ed., แปลโดย รศ.ดร.อุษณีย์ ยศยิ่งยวด, หน้า ๕๒-๕๓.

^{๓๓๐} Marieb Elaine, Hoehn, Katja, *Human Anatomy & Physiology*, 7th ed., (San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2007), p. 317.

มากกว่า ๔๓๐ มัดอยู่เป็นคู่ทั้งด้านขวาและด้านซ้ายของร่างกาย^{๓๓๑} กล้ามเนื้อมีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกายและช่วยป้องกันการเคลื่อนไหวของข้อต่อ

ง. ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System)

ระบบต่อมไร้ท่อ มีการทำงานที่เกี่ยวข้องและบูรณาการกับระบบประสาท (Nervous System) อยู่เสมอ^{๓๓๒} โดยมีหน้าที่หนึ่งคือการผลิตน้ำย่อยโดยมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องคือ ตับอ่อน ตับ และต่อมสร้างน้ำย่อยที่ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อย ระบบทางเดินอาหารจะหลั่งฮอร์โมนต่างๆ เพื่อช่วยควบคุมกระบวนการย่อยอาหาร ได้แก่ ฮอร์โมนแกสตริน (gastrin) ฮอร์โมนซีครีติน (secretin) คอเลซิสโตไคนิน (cholecystokinin) และฮอร์โมนเกรลิน (ghrelin) เซลล์ทั้งหลายที่หลั่งฮอร์โมนเหล่านี้ ออกมาเป็นโครงสร้างที่ถูกอนุรักษ์เอาไว้ตลอดสายกระบวนการวิวัฒนาการของมนุษย์^{๓๓๓}

จ. ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular System)

ระบบไหลเวียนโลหิต จะทำหน้าที่ส่งผ่านสารอาหารต่างๆ ก๊าซ ฮอร์โมน (hormones) เม็ดเลือด ฯลฯ เข้าสู่และออกจากเซลล์ต่างๆ ภายในร่างกายเพื่อช่วยต่อต้านเชื้อโรค รักษาอุณหภูมิของร่างกายให้ปกติ^{๓๓๔} รวมถึงการรักษาภาวะอัมฤต (homeostasis)^{๓๓๕} ให้แก่ร่างกายอีกด้วย โดยมีอวัยวะที่สำคัญของระบบไหลเวียนโลหิตได้แก่ “หัวใจ” ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนเครื่องปั๊มที่คอยสูบฉีดโลหิต^{๓๓๖} ให้ไหลเวียนทั่วร่างกาย^{๓๓๗} หัวใจ จะมีลักษณะที่ยื่นเข้าไปในถุงหุ้มหัวใจ (pericardial cavity) คล้ายกับการดันกำปั้นเข้าไปในลูกโป่ง พื้นที่ที่ติดกันเหมือนกับข้อมือและมือซึ่งวางอยู่ระหว่างหัวใจกับหลอดเลือดที่สำคัญต่างๆ ความกว้างของถุงหุ้มหัวใจ โดยทั่วไปจะถูกแบ่งโดยชั้นบางๆ

^{๓๓๑} Jiri Nedoma, Jiri Stehlik, Ivan Hlavacek, Josef Danek, Tatjana Dostalova, Petra Preckova, **Mathematical and Computational Methods in Biomechanics of Human Skeletal Systems: An Introduction**, (Hoboken: JohnWiley & Sons, Inc., 2011), p. 10.

^{๓๓๒} Katherine M. A. Rogers, William N. Scott, **Nurses ! Test Yourself in Anatomy & Physiology**, p. 78.

^{๓๓๓} R. J. Nelson, **Introduction to Behavioral Endocrinology**, p. 57.

^{๓๓๔} Robert M. Anderson, M.D., **The Gross Physiology of the Cardiovascular System**, 2nd ed., (Tucson: Racquet Press, 2012), p. 3.

^{๓๓๕} “ภาวะอัมฤต (Homeostasis) หมายถึง การปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้ร่างกายเกิดดุลยภาพ เช่น เมื่อร้อนเหงื่อจะออก เมื่อท้องเสียจะกระหายน้ำ หรือหมายถึงภาวะแห่งการรักษาดุลยภาพ หรือการคงสภาพเดิมไว้” - ตูรายละเอียดยใน B. McEwen, E. N. Lasley, “All stressed out ? Here's what to do about it”, **Journal of Consumer Research**, Vol. 29 No. 1 (2003): 10-13, ชูชาติ ยังบรรเทา, **พจนานุกรมศัพท์ชีววิทยา**, พิมพ์ครั้งที่ ๒, (กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์, ๒๕๔๖), หน้า ๒๑๙.

^{๓๓๖} โลหิต หรือ เลือด (blood) เป็นของเหลวในร่างกายที่สำคัญต่อชีวิต ประกอบด้วยพลาสมา เกล็ดเลือด เม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาว

^{๓๓๗} Kara Rogers (ed.), **The Human Body The Cardiovascular System**, (New York: Britannica Educational Publishing, 2011), pp. 14, 21.

ของเหลวภายในเยื่อหุ้มหัวใจระหว่างเยื่อหุ้มหัวใจชั้นใน (visceral pericardium) กับเยื่อหุ้มหัวใจชั้นนอก (parietal pericardium)^{๓๓๘}

ระบบไหลเวียนโลหิตเปรียบเสมือนระบบขนส่งในร่างกาย โดยการส่งสารอาหาร ก๊าซออกซิเจน น้ำ และสิ่งมีประโยชน์อื่นๆ ไปยังเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกาย ขณะเดียวกันก็นำของเสียจากเซลล์ไปยังส่วนที่มีหน้าที่ขับออกจากร่างกาย ลักษณะเฉพาะบางประการของระบบไหลเวียนโลหิตนี้ทำให้มีความคล้ายคลึงกับระบบไฮดรอลิกที่มีความซับซ้อนแบบเป็นพิเศษ เช่น เป็นระบบหมุนเวียนแบบปิด และเป็นระบบที่สามารถยืดหยุ่นได้ ไม่แข็งทื่ออย่างเดียวนอกจากนั้น ระบบไหลเวียนโลหิตยังอาศัย “ธาตุเหล็ก” ซึ่งจำเป็นต่อการทำงานของชีวเคมีจำนวนมากภายในร่างกาย เช่นการขนส่งก๊าซออกซิเจนในเลือดและการสร้างพลังงานในไมโทคอนเดรีย (mitochondria) มนุษย์ต้องการแหล่งของสารอาหารธาตุเหล็กเพื่อรักษาสมรรถภาพของร่างกายเอาไว้ ถึงกระนั้น หากธาตุเหล็กที่มากเกินไปก็จะเป็นพิษอย่างมากและนำไปสู่การทำลายเซลล์และอวัยวะได้^{๓๔๐} ดังนั้น ร่างกายจึงต้องการธาตุเหล็กในระดับที่เหมาะสมไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป

ฉ. ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (Lymphatic & Immune System)

ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน เป็นระบบที่มีกระบวนการในการช่วยป้องกันอวัยวะต่างๆ จากเชื้อโรค เพื่อให้การทำงานของระบบต่างๆ เป็นไปอย่างถูกต้อง ด้วยการตรวจจับไวรัสและเชื้อโรคต่างๆ และกำจัดออกไปจากเนื้อเยื่อให้ได้ ซึ่งเป็นกลไกป้องกันตัวเองที่ซับซ้อนมาก^{๓๔๑} ถึงกระนั้นเมื่อใดก็ตามที่ร่างกายเกิดภาวะระบบภูมิคุ้มกันบกพร่องจะก่อให้เกิดโรคแพ้ภูมิตัวเอง (autoimmune) โรคที่เกิดจากการติดเชื้อ (inflammatory diseases) และโรคมะเร็ง (cancer) ดังนั้น ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกันจึงทำหน้าที่หลักที่มีความชัดเจนในการให้ความคุ้มกันไม่ให้ร่างกายเกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย^{๓๔๒} และมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องคือ น้ำเหลือง (lymph) ท่อน้ำเหลือง

^{๓๓๘} Frederic H. Martini, Judi L. Nath, Edwin F. Bartholomew, **Fundamentals of Anatomy & Physiology**, p. 21.

^{๓๓๙} Robert M. Anderson, M.D., **The Gross Physiology of the Cardiovascular System**, p. 3.

^{๓๔๐} Adrienne Bendich, **Iron Physiology and Pathophysiology in Humans**, Eds. by Gregory J. Anderson, Gordon D. McLaren, (New York: Humana Press, 2012), p. 3., และดูรายละเอียดใน p. 27.

^{๓๔๑} Beck Gregory., Gail S. Habicht, “Immunity and the Invertebrates”, **Scientific American**, Vol. 275 No. 5 (November 1996): 60-66.

^{๓๔๒} Lisa M. Coussens and Zena Werb, “Inflammatory Cells and Cancer”, **Journal of Experimental Medicine**, Vol. 193 No. 6 (March 19 2001): F 23-26., K. J. O' Byrne and A. G. Dalgleish, “Chronic Immune Activation and Inflammation as the Cause of Malignancy”, **British Journal of Cancer**, Vol. 85 No. 4, (August 2001): 473-483.

(lymph vessel) ต่อมน้ำเหลือง (lymph node) ต่อมทอนซิล (tonsil gland) ต่อมไทมัส (thymus gland) และม้าม (spleen) เป็นต้น^{๓๔๓}

ข. ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary System)

หากว่าโดยโครงสร้างของระบบแล้ว ระบบทางเดินปัสสาวะจะประกอบไปด้วยไต (kidneys) ทั้ง ๒ ข้าง ท่อไต (ureters) ๒ ท่อ กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) และท่อปัสสาวะ (urethra) อวัยวะไตในชั้นพื้นฐานจะเกี่ยวข้องกับการจัดการและการกำจัดของเสีย (waste) นอกจากนั้นยังมีการทำงานอื่นๆ ด้วยซึ่งได้แก่การรักษาภาวะอัมฤต (homeostasis) ด้วยการควบคุมองค์ประกอบ (composition) ปริมาณ (volume) และความดัน (pressure) ของโลหิต พร้อมทั้งควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของโลหิต ตลอดจนมีส่วนช่วยในกระบวนการเผาผลาญพลังงาน (metabolism) ของร่างกาย^{๓๔๔}

การทำหน้าที่ดังกล่าว โดยเฉพาะการกำกับดูแลปริมาณของเหลวภายในร่างกาย ทำโดยการควบคุมสมดุลความเข้มข้นของของเหลวที่อยู่ภายนอกเซลล์ ที่อาบอยู่รอบเซลล์ เช่นน้ำเหลือง น้ำเลือด และ ของเหลวที่หล่อเลี้ยงเซลล์ (tissue fluid) ระบบจะทำงานโดยการผลิตน้ำปัสสาวะ เก็บน้ำปัสสาวะไว้ชั่วคราว และขับน้ำปัสสาวะออกทิ้งไปเพื่อเป็นการรักษาสมดุลภายในร่างกาย^{๓๔๕} ของเสียในร่างกายมีอยู่ ๒ ประเภท ของเสียที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (solid) เรียกว่าอุจจาระ (feces) ส่วนของเสียที่มีลักษณะเป็นของเหลว (liquid) เรียกว่าปัสสาวะ (urine)^{๓๔๖}

ข. ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System)

ระบบสืบพันธุ์ เกี่ยวข้องกับส่วนต่างๆ ของร่างกายที่จำเป็นสำหรับการสร้างชีวิตใหม่ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งอวัยวะภายในมีต่อมใต้สมอง (pituitary gland) และต่อมใต้สมองส่วนล่าง (hypothalamus gland) เป็นต้น ส่วนอวัยวะภายนอกของเพศชาย (male external organs) ได้แก่ องคชาติ (penis) อัณฑะ (testes) และถุงอัณฑะ (scrotum) อวัยวะภายนอกของเพศหญิง (female external organs) ได้แก่ แคมช่องคลอด (vulva) แคมเล็ก (labia minora) แคมใหญ่ (labia majora) คลิตอริส (clitoris) และทรวงอก (breasts)^{๓๔๗} ซึ่งทำให้ระบบสืบพันธุ์มีความแตกต่าง

^{๓๔๓} ดูรายละเอียดใน Roger Warwick, Peter L. Williams. (eds.), "Angiology", *Gray's anatomy*, 35th ed., (London: Longman, 1973), pp. 588-785., Tim Taylor. *Immune and Lymphatic Systems*. [online]. source: <http://www.innerbody.com/image/lympov.html> [29 october 2013].

^{๓๔๔} ดูรายละเอียดใน I. Edward Alcamo, Barbara Krumhardt, *Barron's Anatomy and Physiology The Easy Way*, 2nd ed., (NewYork: Barron's Educational Series, 2004), p. 432., Katherine M. A. Rogers, William N. Scott, *Nurses ! Test Yourself in Anatomy & Physiology*, p. 150.

^{๓๔๕} I. Edward Alcamo, Barbara Krumhardt, *Barron's Anatomy and Physiology The Easy Way*, p. 432.

^{๓๔๖} Lorrie Klosterman, *The Amazing Human Body Excretory System*, ed. by Karen Ang, (New York: Marshall Cavendish Benchmark, 2010), p. 7.

^{๓๔๗} Dr. Julie Graves. *Main Organs of the Reproductive System*. [online]. source: <http://www.livestrong.com/article/94700-main-organs-reproductive-system/> [30 october 2013]., ดูรายละเอียดใน New health Guide. *Reproductive System Organs*. [online]. source: <http://www.newhealthguide.org/Reproductive-System-Organs.html> [30 october 2013].

ออกไปจากระบบอวัยวะภายในร่างกายระบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด กล่าวคือระบบสืบพันธุ์ไม่ได้มีความมุ่งหมายให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ หากแต่มีสาระสำคัญเพื่อที่จะแพร่พันธุ์ให้ประชากรได้ดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง^{๓๔๘} เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับการก่อกำเนิดมนุษย์คนใหม่เพื่อรักษาเผ่าพันธุ์มนุษย์ให้ดำรงคงอยู่^{๓๔๙} ซึ่งนับเป็นหน้าที่หลักของระบบ

สรีรวิทยาลูกด้วยนมเช่นมนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ (Reproductive Tract) ของเพศเมียซึ่งถือว่าเป็นเวทีแข่งขันของอสุจิ (sperm) ซึ่งต้องข้ามผ่านตะแกรง (sieves) และอุปสรรคอย่างมากมายังทางโครงสร้าง (anatomical) และทางสรีระ (physiological) ในช่องคลอด (vagina) ปากมดลูก (cervix) มดลูก (uterus) รอยต่อของปีกมดลูกกับท่อนำไข่ส่วน isthmus (Uterotubal Junction-UTJ) และท่อนำไข่ (oviduct) ก่อนเข้าถึงตัวเซลล์ไข่ (ovum)^{๓๕๐} ผสมกันจนเกิดเป็นตัวอ่อนและเป็นมนุษย์ทั้งตัวตามลำดับซึ่งเป็นผลจากหัตถทางพันธุกรรม หรือยีนของมนุษย์ในเซลล์ของไข่ผสมกับสเปิร์มที่เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตหรือการแบ่งเซลล์ให้เกิดเป็นมนุษย์โดยสมบูรณ์^{๓๕๑} ซึ่งนับเป็นการส่งต่อทางพันธุกรรมที่มีวิวัฒนาการที่ยาวนานและน่าทึ่ง ดังที่ เรเน่ ดูโบ (Rene Dubos) กล่าวไว้ว่า “วิวัฒนาการทางด้านพันธุกรรมของเผ่าพันธุ์มนุษย์นั้นไม่เปลี่ยนแปลง ร่างกายและสมองของมนุษย์ดำรงอยู่ในโครงสร้างและลักษณะเดิมโดยสาระสำคัญ”^{๓๕๒}

ในปัจจุบัน ความรู้หน้าด้านการแพทย์ระบบสืบพันธุ์ (reproductive medicine) ในศตวรรษที่ ๒๑ นักวิจัยยังสามารถทำงานด้วยการหาวิธีใหม่ที่จะยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือโรคเอดส์ (AIDS)^{๓๕๓} นอกจากนั้น เทคโนโลยีทางด้านพันธุกรรมศาสตร์ที่ได้จากวิชาพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) ยังเอื้อประโยชน์ต่อการโคลนนิ่ง (cloning) เป็นอย่างมาก^{๓๕๔} ซึ่งนับเป็นความก้าวหน้าของวิทยาการสมัยใหม่อันเกิดจากการนำเอาเทคโนโลยีด้านพันธุศาสตร์มาใช้

การนำเสนอระบบภายในร่างกายมนุษย์ ดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ พบว่าแต่ละระบบอวัยวะภายในร่างกายมิได้มีการทำงานที่แยกขาดออกจากกัน ทว่าทำงานสอดประสานกันในฐานะที่เป็นองค์ประกอบย่อยคืออวัยวะต่างๆ รวมตัวกันอย่างเป็นระบบเชิงองค์ประกอบรวม หรือองค์รวม (holistic) ดังแผนภูมิรูปภาพที่แสดงการจัดระบบของอวัยวะหลักภายในร่างกาย ไว้ที่น่าสนใจยิ่งดังต่อไปนี้

^{๓๔๘} Lorrie Klosterman, *The Amazing Human Body Reproductive System*, ed. by Karen Ang, (New York: Marshall Cavendish Benchmark, 2010), p. 5.

^{๓๔๙} ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล, *มหัศจรรย์แห่งชีวิต*, หน้า ๑๔.

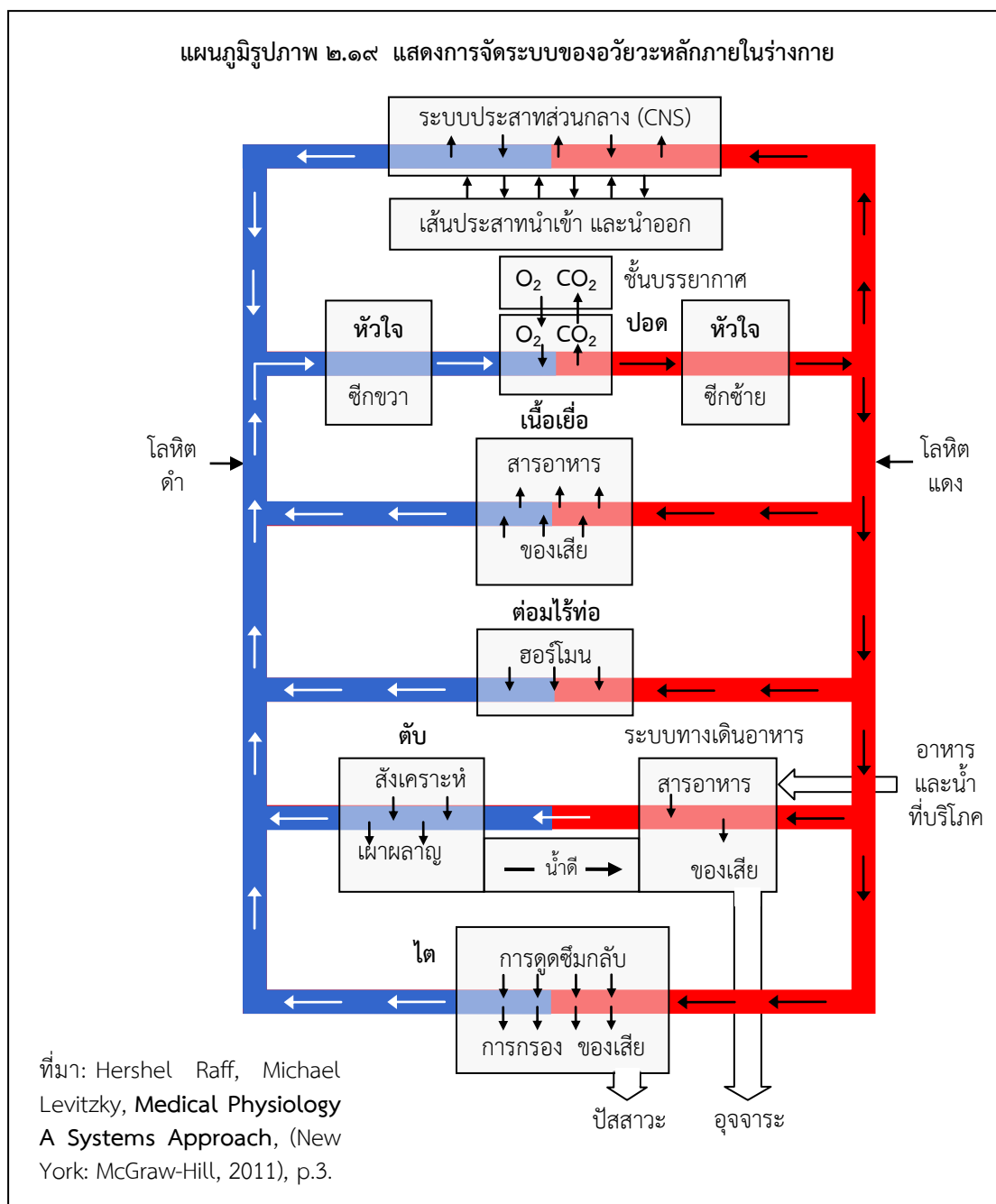
^{๓๕๐} Alan F. Dixson, *Sexual Selection and the Origins of Human Mating Systems*, (New York: Oxford University Press, 2009), p. 71.

^{๓๕๑} ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล, *มหัศจรรย์แห่งชีวิต*, หน้า ๑๗-๑๘.

^{๓๕๒} Rene Jules Dubos, *Man, Medicine and Environment*, p. 34.

^{๓๕๓} Kara Rogers (ed.), *The Human Body The Reproductive System*, p. 247.

^{๓๕๔} พระวันชัย ธนวิโส (กัณหาภิญญา), “พุทธจริยศาสตร์กับการโคลนนิ่งมนุษย์”, *สารนิพนธ์พุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต*, (บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๕๔๕), หน้า ๑๔-๑๖.



ตามแผนภูมิรูปภาพ ลูกศร จะแสดงทิศทางการไหลเวียนของโลหิตและการไหลของก๊าซ สารอาหาร ฮอร์โมน และของเสียภายในร่างกาย อวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายมนุษย์ เช่นสมองและหัวใจ ฯลฯ จะรับสารอาหารและกำจัดของเสียผ่านระบบไหลเวียนโลหิต (circulatory system) หัวใจแบ่งเป็น ๒ ส่วน ซ้ายและขวา หัวใจซีกขวารับโลหิตดำ (deoxygenated blood) บางส่วนกลับจากเนื้อเยื่อและปั๊มโลหิตเข้าสู่ปอด ในปอด ออกซิเจนจะกระจายเข้าสู่เลือดจากสถานะที่เป็นก๊าซสำหรับการหายใจในระดับเซลล์ภายในร่างกาย ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวนี้จะถูก

ขจัดกลายสถานะเป็นก๊าซ หัวใจซีกซ้ายรับโลหิตแดง (oxygenated blood) จากปอดและปั๊มเข้าสู่แขนงหลอดเลือด (arterial tree) เพื่อไหลผ่านไปยังอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย

สารอาหาร แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ จะถูกนำเข้าสู่โดยการบริโภคอาหารและของเหลวทางปากและดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) ซึ่งมีตับเป็นอวัยวะหนึ่งในระบบ เป็นกระบวนการที่สารจะถูกดูดซึมเข้าสู่โลหิตจากระบบทางเดินอาหาร รวมถึงสังเคราะห์โมเลกุลใหม่เช่น กลูโคส (glucose) ของเสียจากการเผาผลาญจะถูกขจัดทิ้งโดยระบบทางเดินอาหารกลายเป็นอุจจาระและปัสสาวะ ตัวควบคุมหลักที่ผสมกันทั้งสองของสภาวะแวดล้อมภายในได้แก่ระบบประสาท (Nervous System) และระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง เส้นประสาทไขสันหลัง ระบบประสาทสัมผัส (sensory systems) และเส้นประสาท ระบบต่อมไร้ท่อประกอบด้วย ต่อมไร้ท่อ (ductless glands) และเซลล์เนื้อเยื่อชนิด scattered secretory cells ที่แพร่กระจายอยู่ทั่วร่างกาย ปล่อยฮอร์โมนเข้าสู่โลหิตในการตอบสนองกับการส่งสัญญาณการเผาผลาญ ฮอร์โมน และระบบประสาท^{๓๕๕}

นอกเหนือจากระบบทั้ง ๑๑ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ดังกล่าวมาทั้งหมดนี้แล้ว ยังมีประเด็นที่น่าสนใจว่าด้วยเรื่องของแนวคิดที่สำคัญที่ผู้วิจัยกำลังจะอภิปรายเป็นลำดับต่อไปนี้

๒.๒.๕.๕ ช่องว่างภายในร่างกาย (Body Cavities)

นอกเหนือจากระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์ทั้ง ๑๑ ระบบดังที่อภิปรายมาแล้วทั้งหมดนี้ ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจแนวคิดเรื่อง “ช่องว่างภายในร่างกาย” (Body Cavities) ซึ่งถือเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สำคัญเพื่ออธิบายร่างกายมนุษย์^{๓๕๖} ทั้งนี้ก็เพราะเป็นแนวคิดที่มีความสำคัญ กล่าวคือทำให้การแบ่งภาคส่วนประกอบของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย มีความเป็นไปได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้เอง เราจึงมีอาจมองข้ามแนวคิดดังกล่าวไปได้ ผู้วิจัยนำเสนอ ช่องว่างภายในร่างกาย ตามเนื้อหาสาระที่จำแนกออกเป็น ๒ ประเด็นด้วยกันได้แก่ (๑) ลักษณะของช่องว่างภายในร่างกาย และ (๒) การทำงานของช่องว่างภายในร่างกาย ดังนี้

ก. ลักษณะของช่องว่างภายในร่างกาย

ช่องว่าง หรือโพรงภายในร่างกาย (Body Cavity) หมายถึง ห้อง โพรง หรือช่องว่างภายในร่างกายที่เป็นที่เก็บของอวัยวะที่สำคัญต่อชีวิตจำนวนมาก^{๓๕๗} ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนที่เปิดภายในร่างกาย เช่น ช่องปาก (mouth) หลอดอาหาร (oesophagus) ช่องคลอด (vagina) ทวารหนัก (rectum) หรือช่องหู (ear)^{๓๕๘} ช่องว่างภายในร่างกายจำแนกออกเป็นช่องว่างปฐมภูมิ (primary

^{๓๕๕} Hershel Raff, Michael Levitzky, *Medical Physiology A Systems Approach*, p.4.

^{๓๕๖} “Another important method to describe the human body is according to Cavities” - Julie Mcdowell (ed.), *Encyclopedia of Human Body Systems*, Volume 1, p. 16.

^{๓๕๗} Frederic H. Martini, Michael J. Timmons, Robert B. Tallitsch, *Human Anatomy*, 7th ed., p. 19.

^{๓๕๘} “an opening in the body, e.g. the mouth, oesophagus, vagina, rectum or ear” - Heather Bateman, Ruth Hillmore, Daisy Jackson et al., *Dictionary of Medical Terms*, p. 47.

body cavity) ได้แก่ ช่องว่างภายในตัวอ่อนที่มีกลุ่มเซลล์รูปร่างคล้ายผลน้อยหน้า (Blastula) และ ช่องว่างทุติยภูมิ (secondary body cavity) ได้แก่ ช่องว่างภายในลำตัวหรือช่องตัว (coelom) ที่มี เยื่อช่องท้อง (peritoneum) บางๆ กรุ ภายในมีอวัยวะภายในหลายอย่างบรรจุอยู่^{๓๕๙} อย่างไรก็ตาม ยังนิยมจำแนกออกตามลักษณะหลักได้แก่ (๑) ช่องว่างด้านหน้า (ventral cavity) (๒) ช่องว่างด้านหลัง (dorsal cavity) ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกแบ่งละเอียดออกไปอีก ดังนี้

๑. ช่องว่างด้านหน้า (ventral cavity)

ช่องว่างด้านหน้า (ventral cavity) หมายถึง ช่องว่างที่ไม่มีกระดูกล้อมรอบ ปรากฏขึ้น ช่วงต้นการพัฒนาของตัวอ่อน (embryological development) เป็นที่บรรจุอวัยวะต่างๆ ของระบบ ทางเดินหายใจ (Respiratory System) ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular System) ระบบ ทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract or Digestive System) ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary System) และระบบสืบพันธุ์ (Reproductive System) ตำแหน่งซึ่งสัมพันธ์กันจะเกิดความ เปลี่ยนแปลงในช่วงที่อวัยวะภายในเหล่านี้เริ่มพัฒนา ช่องว่างด้านหน้าจะค่อยๆ แยกตัวออกเป็น ๓ ช่อง^{๓๖๐} ได้แก่ (๑) ช่องอก (thoracic cavity) (๒) ช่องท้อง (abdominal cavity) (๓) ช่องอุ้งเชิง กราน (pelvic cavity) ตามลำดับ แต่โดยทั่วไปนิยมเรียก ช่องท้องและช่องอุ้งเชิงกราน รวมกันว่า “ช่องท้องและช่อง อุ้งเชิงกราน” (abdominopelvic cavity)^{๓๖๑}

๑) ช่องอก (thoracic cavity or chest cavity) ช่องอก มีอวัยวะภายในคือเยื่อหุ้มปอด ช่องถุงหุ้มหัวใจ และประจันอก โพรงเยื่อหุ้มปอด (pleural cavity) อยู่ในบริเวณปอด ช่องถุงหุ้มหัวใจ (pericardial cavity) อยู่ล้อมรอบหัวใจ เนื้อเยื่อชั้นนอกได้แก่เยื่อหุ้มหัวใจ (pericardium) ประจันอก หรือ อวัยวะคั่นระหว่างปอด หรือ เมดิแอสติเนียม (mediastinum) หมายถึง ส่วนกึ่งกลางของช่องอก อยู่ระหว่างปอดทั้งสองข้าง ตั้งแต่กระดูกสันอก (sternum) ไปถึงกระดูกสันหลังและจากซี่โครงซี่แรก ไปจนถึงกระบังลม (diaphragm) มีอวัยวะภายในคือ หัวใจ ต่อมไทมัส (ต่อมไร้ท่อ) หลอดอาหาร หลอดลม และหลอดเลือดใหญ่ส่วนหนึ่ง

๒) ช่องท้องและช่องอุ้งเชิงกราน (abdominopelvic cavity) ช่องท้องและช่องอุ้งเชิง กราน แบ่งออกเป็น ๒ ช่อง ช่องบนและช่องล่าง ได้แก่ ช่องท้อง (abdominal cavities) และช่องอุ้ง เชิงกราน (pelvic cavities) ช่องท้อง (abdominal cavity) มีอวัยวะภายในคือ กระเพาะอาหาร ม้าม ตับ ถุงน้ำดี ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ทั้งหมด เนื้อเยื่อผนังชั้นนอกสุดของช่องท้องคือเยื่อช่องท้อง (peritoneum) ช่องอุ้งเชิงกราน (pelvic cavity) มีอวัยวะภายในคือ กระเพาะปัสสาวะ ลำไส้ใหญ่ ส่วนปลาย และอวัยวะสืบพันธุ์ภายใน^{๓๖๒} อวัยวะที่อยู่ภายในบริเวณช่องท้องและช่องอุ้งเชิงกราน เรียกว่า เครื่องใน หรือพุง (viscera) ช่องว่างด้านหน้านี้นี้จะมีกระบังลม (diaphragm) คือแผ่นของ

^{๓๕๙} ดูรายละเอียดใน M. Abercrombie, M. Hickman, M. L. Johnson et al., *The New Penguin Dictionary of Biology*, 8th ed., (London: Penguin books Ltd., 1990), pp. 64, 69, 123-124.

^{๓๖๐} Frederic H. Martini, Judi L. Nath, Edwin F. Bartholomew, *Fundamentals of Anatomy & Physiology*, p. 20.

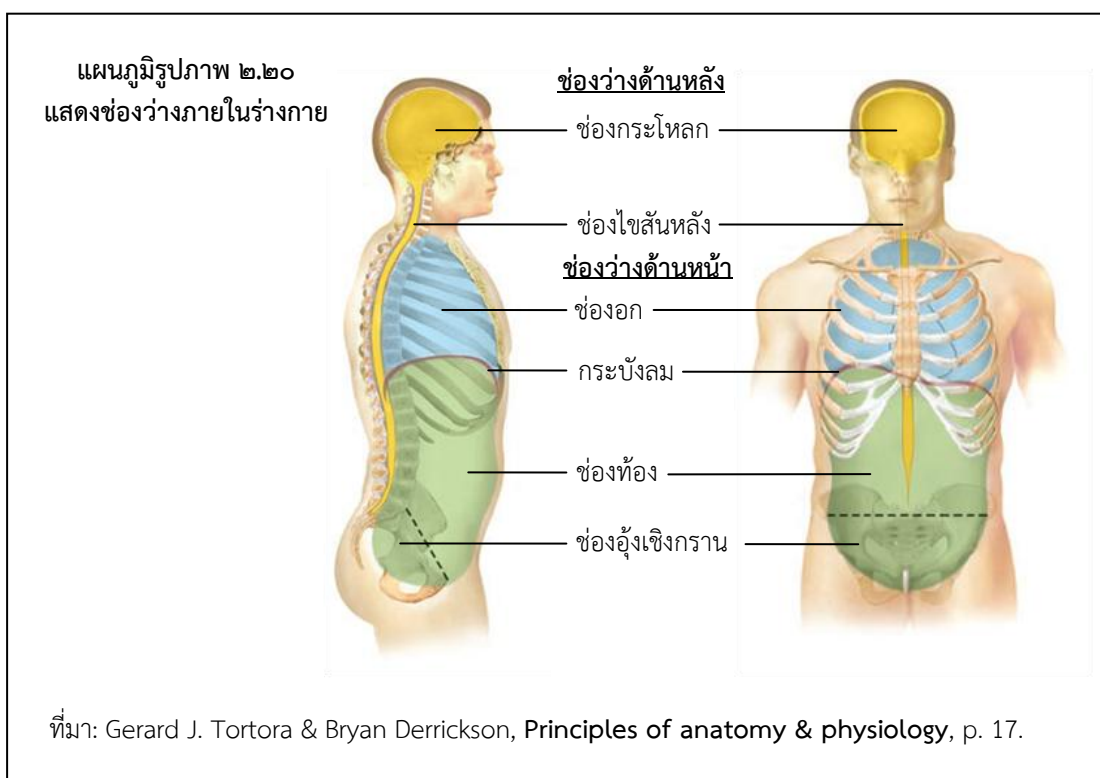
^{๓๖๑} ดูรายละเอียดใน Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, *Principles of anatomy & physiology*, p. 17.

^{๓๖๒} Op. cit.

กล้ามเนื้อชนิดที่อยู่ในอำนาจจิตใจ (voluntary) ทำหน้าที่แบ่งขอบเขตระหว่าง ช่องอก (thoracic cavity or chest cavity) กับช่องท้องและช่องอุ้งเชิงกราน (abdominopelvic cavity) ให้แยกออกจากกัน^{๓๖๓}

๒. ช่องว่างด้านหลัง (dorsal cavity)

ช่องว่างด้านหลัง (dorsal cavity) หมายถึง ช่องว่างที่มีกระดูกล้อมรอบ ประกอบด้วย (๑) ช่องกะโหลก (cranial cavity) (๒) ช่องไขสันหลัง (vertebral canal or spinal cavity) ช่องกะโหลก หรือช่องว่างแครเนียล (cranial cavity) หมายถึง ช่องว่างที่มีลักษณะเป็นโพรงภายใน ศีรษะประกอบขึ้นจากชิ้นกระดูกบนกะโหลกศีรษะ (cranial bones) มีสมองอยู่ภายใน ช่องกะโหลกจะติดต่อกันกับช่องไขสันหลัง (vertebral canal) ซึ่งเป็นโพรงที่อยู่ใน กระดูกสันหลัง (vertebral column) และมีไขสันหลังและเส้นประสาทไขสันหลังส่วนต้นบรรจุอยู่^{๓๖๔} แผนภูมิภาพต่อไปนี้จะแสดงถึงช่องว่างภายในร่างกายบางส่วน



นอกจากนั้น ช่องว่างด้านหลังยังรวมไปถึง ช่องว่างต่างๆ ที่อยู่ภายในศีรษะ ดังต่อไปนี้

๑) ช่องปาก (oral cavity) ประกอบด้วย ฟัน และลิ้น

^{๓๖๓} David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*, p. 25.

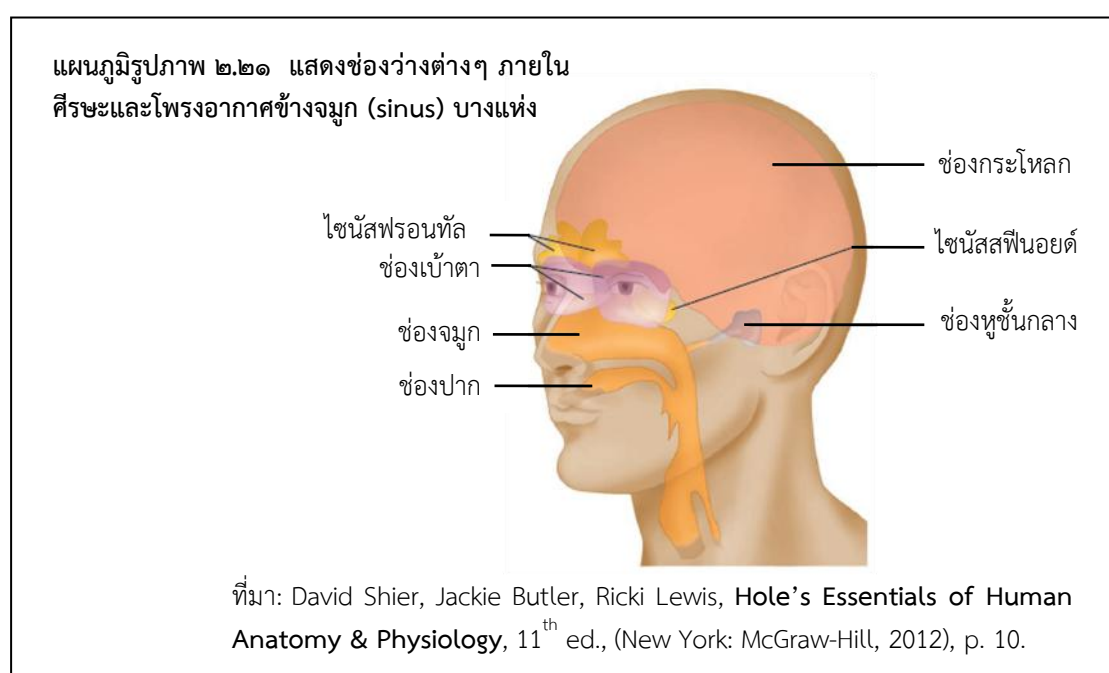
^{๓๖๔} ดูรายละเอียดใน Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, *Principles of anatomy & physiology*, p. 17.

๒) ช่องจมูก (nasal cavity) อยู่บริเวณภายในจมูก แบ่งออกเป็น ๒ ข้างคือช่องจมูกขวา และช่องจมูกซ้าย โดยผนังกั้นจมูก (nasal septum) กั้นอยู่ตรงกลาง ช่องจมูกจะเชื่อมต่อกับโพรงอากาศข้างจมูก (sinus) ทั้ง ๔ ไซนัสคือ (๑) ไซนัสแมกซิลลา (maxillary sinuses) (๒) ไซนัสเอทมอยด์ (ethmoid sinuses) (๓) ไซนัสฟรอนทัล (frontal sinuses) (๔) ไซนัสสฟีนอยด์ (sphenoid sinuses)

๓) ช่องเบ้าตา (orbital cavities) ประกอบด้วย ลูกตา กล้ามเนื้อโครงสร้าง (skeletal muscles) และเส้นประสาทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๔) ช่องหูชั้นกลาง (middle ear cavities) ประกอบด้วยกระดูกหูชั้นกลาง^{๓๖๕}

แผนภูมิรูปภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงช่องว่างต่างๆ ภายในศีรษะและโพรงอากาศข้างจมูก (sinus) บางแห่ง



ข. การทำงานของช่องว่างภายในร่างกาย

ช่องว่างภายในร่างกาย มีหน้าที่ในการช่วยป้องกัน แบ่งแยก และคอยรองรับ (support) อวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย อวัยวะเหล่านี้คือกระดูก กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น รวมถึงโครงสร้างต่างๆ จะเป็นตัวแบ่งช่องว่างต่างๆ ของร่างกายให้ออกจากกัน^{๓๖๖} อวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายทั้งหมดอาศัยอยู่

^{๓๖๕} ดูรายละเอียดใน David Shier, Jackie Butler, Ricki Lewis, *Hole's Essentials of Human Anatomy & Physiology*, pp. 8, 10.

^{๓๖๖} “Body cavities are spaces within the body that help protect, separate, and support internal organs. Bones, muscles, ligaments, and other structures separate the various body cavities from one another” - Gerard J. Tortora & Bryan Derrickson, *Principles of anatomy & physiology*, p. 17.

ภายในช่องว่างต่างๆ ของร่างกาย กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ช่องว่างเหล่านี้มีหน้าที่สำคัญ ๒ หน้าที่ด้วยกัน ได้แก่

๑. ช่วยในการป้องกันอวัยวะต่างๆ ไม่ให้กระทบกระเทือนเกิดความเสียหายจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การเดินหรือจากการกระโดด

๒. ช่วยให้อวัยวะต่างๆ สามารถเคลื่อนที่ผ่านอวัยวะอื่นๆ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของอวัยวะด้วย การเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงรูปทรงนี้มีความสำคัญมาก เช่น เมื่อปอดถูกเติมด้วยอากาศ กระเพาะอาหารถูกเติมด้วยอาหาร กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) ถูกเติมด้วยน้ำปัสสาวะ หรือแม้กระทั่งเมื่อร่างกายของเราโค้งงอหรือยืดขยายออก เป็นต้น^{๓๖๗}

จากการที่ได้อภิปรายระบบภายในร่างกายมนุษย์ในส่วนที่เป็นรูปธรรมทั้งหมด ทำให้ทราบว่า เมื่อก้าวถึง “ชีวิตมนุษย์” การแพทย์ทางหลักจะมุ่งอธิบายเฉพาะกลไกการทำงาน (mechanics) ของระบบอวัยวะภายในร่างกายในส่วนที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น แต่ตามความเห็นส่วนใหญ่ (consensus) ของการแพทย์ต่างตระหนักดีถึงคามมีอยู่จริงของนามธรรม มีความคิด (thought) ความรู้สึก (feeling) จิตใจ (mind) วิญญาณ (consciousness, soul) และอารมณ์ (emotion, spirit) เป็นต้น^{๓๖๘} ซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงของแง่มุมเชิงนามธรรมที่ขาดหายไปจากแพทย์ทางหลักไปสู่การแพทย์ทางเสริมและทางเลือก หรือที่เรียกว่า “ระบบทางจิตภาพ” ดังต่อไปนี้

๒.๒.๕.๖ ระบบทางจิตภาพ

ระบบทางจิตภาพ เป็นระบบภายในร่างกายมนุษย์ในเชิงนามธรรมซึ่งตรงกันข้ามกับระบบทางกายภาพที่ได้อภิปรายมาทั้งหมดแล้วนั้น ถึงแม้ว่าการแพทย์ทางหลักจะมีได้กล่าวถึงระบบทางจิตภาพก็ตามที่แต่ถึงกระนั้น การแพทย์ทางเสริมและทางเลือกก็มุ่งให้ความสำคัญกับระบบดังกล่าวเป็นอย่างมาก

จุดเริ่มต้นของแนวคิดเรื่องระบบทางจิตภาพนี้มาจากแนวคิดแบบสสารนิยมและทฤษฎีจักรกลนิยมที่มองร่างกายเหมือนเครื่องจักรที่ตายตัวประกอบด้วยสสารและพลังงาน และมองจิตใจว่าเป็นการทำหน้าที่ของสมองซึ่งนำไปสู่ทัศนคติแบบกลไกที่แบ่งแยกจิตใจออกจากร่างกาย ของนักปรัชญาที่ชื่อ เดส์คาสต์ ดังที่ฟริตซ์อ็อป คาปรั้า กล่าวว่า

ความคิด (cogito) ของเดส์คาสต์ (Descartes) ทำให้ความหมายของจิตใจ (mind) มีความแจ่มชัดยิ่งกว่าวัตถุ ทำให้ร่างกายกับจิตใจแยกจากกันและแตกต่างกันโดยพื้นฐาน ความคิดเกี่ยวกับร่างกาย ไม่มีเรื่องของจิตใจมาปนอยู่ด้วย ในขณะที่ความคิดเกี่ยวกับจิตใจนั้น ก็ไม่มีเรื่องของร่างกายเข้ามาเกี่ยวข้อง แนวคิดเช่นนี้มีผลอย่างลึกซึ้งต่อความคิดแบบตะวันตก ที่สอนให้เราได้รับรู้ว่าตัวตนของเราเป็นสิ่งที่แยกขาดและดำรงอยู่ “ภายใน” ร่างกาย ทำให้เราให้คุณค่าต่อ

^{๓๖๗} Judith Goodenough, Betty McGuire, *Biology of Humans Concepts Applications and Issues*, p. 74.

^{๓๖๘} เสวนารับฟังความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเรื่องแนวทางการจัดดุลสัมพันธ์ของระบบภายในร่างกายมนุษย์เชิงพุทธบูรณาการ, “ระบบภายในร่างกายมนุษย์”, พระศรีคัมภีร์ญาณ, รองศาสตราจารย์ ดร., พระเมธาวิเชียร, ดร., นพ.จักรกฤษณ์ ภูมิสวัสดิ์, พญ.อัญชลี ไชยสัจ, ดร.นพ.บุญสวัสดิ์ กิตติมานนท์, รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ คุประตกุล, ๙ ตุลาคม ๒๕๕๖.

งานทางสมองสูงกว่างานทางร่างกาย. . . ในวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับชีวิต การแบ่งแยกแบบเดส์คาตส์นี้ได้สร้างความยุ่งยากไม่จบสิ้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างจิตใจกับสมอง^{๓๖๙}

การแยกกันระหว่างวัตถุ (ร่างกาย) กับจิตนี้ ทำให้เกิดทัศนะต่อเอกภพว่า เป็นระบบกลไกระบบหนึ่ง ที่ประกอบขึ้นจากส่วนประกอบต่างๆ ที่แยกขาดจากกันได้ และส่วนประกอบเหล่านี้ยังประกอบด้วยหน่วยย่อยพื้นฐานที่ย่อยลงไปอีก และยังถือว่าคุณสมบัติและปฏิกิริยาขององค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้เป็นกฎตายตัวที่กำหนดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทั้งหมด ทัศนะต่อธรรมชาติแบบเดส์คาตส์นี้ได้ขยายมาใช้กับสิ่งมีชีวิตด้วย โดยถือว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละอย่างเป็นเครื่องจักรที่ประกอบขึ้นจากส่วนประกอบต่างๆ กัน เป็นทัศนะแบบกลไก^{๓๗๐} ลักษณะความคิดแบบแยกส่วนเช่นนี้ทำให้เดส์คาตส์ ถูกกล่าวหาว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมาค้นหาความรู้เฉพาะด้านอย่างแยกส่วน ขาดการมองแบบองค์รวม ถึงกระนั้น ชัยวัฒน์ คุประตกุล ก็คัดค้านข้อกล่าวหาว่านั้น โดยกล่าวว่า “เดส์คาตส์ก็ยังให้ความสำคัญอย่างมากที่สุดในการมองระบบต่างๆ อย่างเป็นองค์รวม นั่นคือเครื่องจักรกลที่ประกอบด้วยส่วนย่อยต่างๆ จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ นั่นก็ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของชิ้นส่วนทุกส่วน จะแยกแยะเฉพาะแต่ละส่วนไม่ได้”^{๓๗๑} ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นเช่นเดียวกับ ชัยวัฒน์ คุประตกุล โดยมีได้มอง เดส์คาตส์ ว่าเป็นต้นเหตุให้แก่ทัศนะแบบกลไก หากแต่เป็น “ผู้ริเริ่มให้การค้นหาความจริงในเรื่องสัมพันธ์ภาพระหว่างร่างกายกับจิตใจมีความชัดเจนขึ้น” ต่างหาก

อย่างไรก็ตาม ในศตวรรษที่ ๒๐ วิชาฟิสิกส์ได้ผ่านการปฏิวัติทางความคิดหลายประการ และก้าวข้ามพ้นโลกทัศน์แบบกลไกไปสู่โลกทัศน์แบบสัมพันธ์เชื่อมโยงและแบบนิเวศวิทยา จักรวาลมิใช่เครื่องจักรขนาดมหึมาที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบต่างๆ ที่แยกจากกันได้อีกต่อไป หากมีลักษณะเป็นองค์รวม^{๓๗๒} อันกลมกลืนที่ไม่อาจแบ่งแยกได้ เป็นตาข่ายของความสัมพันธ์แบบไม่หยุดนิ่ง ซึ่งได้รวมเอามนุษย์และจิตสำนึกของมนุษย์เข้าไปเป็นส่วนประกอบสำคัญในฐานะผู้รับรู้โลกด้วย^{๓๗๓} ทัศนะแบบองค์รวมนี้สอดคล้องกับแนวทางของแพทย์ทางเลือกที่วินิจฉัยความเจ็บป่วยของมนุษย์โดยมิได้จำกัดกรอบที่ความผิดปกติทางร่างกายเพียงอย่างเดียว หากแต่มี จิตใจ (mind) วิญญาณ (consciousness, soul) อารมณ์ (emotion, spirit) ความคิด (thought) และความรู้สึก (feeling)

^{๓๖๙} Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, society and the rising culture*, p. 59-60., ฟริตจ็อฟ คาปร้า, *จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ เล่ม ๑: ทัศนะแม่บทเพื่อการปฏิวัติวัฒนธรรมแบบใหม่*, แปลโดย พระประชา ปสนนธมโม, พระไพศาล วิสาโล, สันติสุข โสภณสิริ, รสนา โตสิตระกูล, พิมพ์ครั้งที่ ๗, (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมลคีมทอง, ๒๕๔๙), หน้า ๖๕.

^{๓๗๐} Ibid., p. 40., เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๕.

^{๓๗๑} ดร. ชัยวัฒน์ คุประตกุล, *มทศจรรยแห่งชีวิต*, หน้า ๑๔.

^{๓๗๒} “ทัศนะแบบองค์รวม (holistic) มีรากเดิมมาจาก holos (whole) ในภาษากรีก หมายถึง ทัศนะที่ถือว่าความเป็นจริงทั้งหมดของสิ่งใดย่อมมีคุณสมบัติสำคัญเฉพาะตนซึ่งไม่สามารถเข้าใจได้โดยการแยกสิ่งนั้นออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วศึกษาจากคุณสมบัติของส่วนย่อยนั้นๆ แม้จะเอาคุณสมบัติของส่วนย่อยๆ นั้นมารวมกันก็ไม่สามารถเทียบความหมายหรือความสำคัญกับคุณสมบัติขององค์รวมเดิมไว้” - Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, society and the rising culture*, p. 38., ฟริตจ็อฟ คาปร้า, *จุดเปลี่ยนแห่งศตวรรษ เล่ม ๑: ทัศนะแม่บทเพื่อการปฏิวัติวัฒนธรรมแบบใหม่*, หน้า ๓๐.

^{๓๗๓} ดูรายละเอียดใน Ibid., p. 47., และใน เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๐-๔๗.

รวมอยู่ในร่างกายด้วย นอกจากนั้นยังมองกว้างออกไปยังระดับของ สิ่งแวดล้อม เอกภพ ที่บูรณาการกันอยู่ร่วมกับร่างกายอย่างแยกไม่ออก ดังนั้น การแพทย์จึงมองจิตว่ามีหน้าที่รับรู้โลกภายนอกซึ่งมาจากการทำงานของสมอง

ตารางต่อไปนี้เป็นการแสดง “สรุปลักษณะและการทำงานของระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์” เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบภายในร่างกายมนุษย์ทางการแพทย์ทั้งหมด และหลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำเสนอตาราง “สรุประบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนา และตามแนวการแพทย์” อันเป็นบทสรุปสุดท้ายเพื่อให้เกิดภาพรวมทั้งหมดของการศึกษาในบทนี้

ตาราง ๒.๔ สรุปลักษณะและการทำงานของระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวการแพทย์

ระบบต่าง ๆ	ลักษณะ (อวัยวะที่เกี่ยวข้อง)	การทำงานของระบบ
(๑) ประสาท	สมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท	(๑) รับความรู้สึกทางตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส (๒) เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (๓) ควบคุมอวัยวะต่างๆ หรือรักษาภาวะธำรงดุล
(๒) ทางเดินหายใจ	ท่อนลม กล่องเสียง ปอด เยื่อหุ้มปอด กระบังลม หลอดลม หลอดลมฝอย ถุงลมปอด กล้ามเนื้อทางเดินหายใจ	อำนวยความสะดวกให้แก่กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซ
(๓) ทางเดินอาหาร	ฟัน ต่อม น้ำลาย หลอดอาหาร ท้อง กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กส่วนต้น ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ไส้ติ่ง ทวารหนัก ตับอ่อน ตับ น้ำลาย ต่อมสร้างน้ำย่อย	(๑) ย่อยสลายสารอาหาร (๒) กำจัดของเสียต่างๆ ออกจากระบบ
(๔) ปกคลุมร่างกาย	ผิวหนัง	รักษาอุณหภูมิร่างกาย ป้องกันกายสัมผัส ชับของเสีย และภูมิคุ้มกันโรค
(๕) กระดูก	กระดูกหรือเนื้อเยื่อกระดูก	ค้ำจุนและป้องกันอวัยวะภายใน และเป็นฐานแข็งให้กล้ามเนื้อยึดเกาะกัน
(๖) กล้ามเนื้อ	กล้ามเนื้อโครงร่าง กล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ	ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกายและช่วยป้องกันการเคลื่อนไหวของข้อต่อ
(๗) ต่อมไร้ท่อ	ตับอ่อน ตับ และต่อมสร้างน้ำย่อย	ผลิตน้ำย่อย
(๘) ไหลเวียนโลหิต	หัวใจ	ส่งสารอาหาร ก๊าซ ฮอรโมน กับเซลล์ รักษาอุณหภูมิและภาวะธำรงดุล
(๙) น้ำเหลืองฯ	ต่อมน้ำเหลือง	ช่วยป้องกันอวัยวะต่างๆ จากเชื้อโรค
(๑๐) ทางเดินปัสสาวะ	ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ	กำจัดของเสีย รักษาภาวะธำรงดุล ควบคุมองค์ประกอบ ปริมาณ ความดันและความเป็นกรด-ด่างของโลหิต ช่วยกระบวนการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย
(๑๑) สืบพันธุ์	ต่อมใต้สมอง ต่อมใต้สมองส่วนล่าง อกชายติ อัณฑะ ถุงอัณฑะ แคมช่องคลอด แคมเล็ก แคมใหญ่ คลิทอริส และทรวงอก	ดำรงเผ่าพันธุ์มนุษย์
(๑๒) ช่องว่างภายในร่างกาย	(๑) ช่องว่างด้านหน้า (ช่องอก ช่องท้อง ช่องอุ้งเชิงกราน) (๒) ช่องว่างด้านหลัง (ช่องกระดูกโหลก ช่องไขสันหลัง ฯลฯ)	(๑) ป้องกันอวัยวะต่างๆ จากการกระทบกระเทือน (๒) ช่วยให้อวัยวะเคลื่อนที่ผ่านอวัยวะอื่นๆ และช่วยการเปลี่ยนรูปทรงอวัยวะ
(๑๓) ระบบทางจิตภาพ	เป็นระบบเชิงนามธรรมเกี่ยวกับ จิตใจ วิญญาณ อารมณ์ ความคิด ความรู้สึก ที่รวมอยู่ในร่างกายมนุษย์	รับรู้โลกภายนอก

ตาราง ๒.๕ สรุบบบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนาและตามแนวการแพทย์

	พระพุทธศาสนา	การแพทย์
องค์ประกอบ ชีวิต	(๑) องค์ประกอบฝ่ายร่างกาย (รูปธรรม) (๒) องค์ประกอบฝ่ายจิตใจ (นามธรรม) เกี่ยวเนื่องไม่แยกขาดจากกัน	(๑) ร่างกาย (๒) จิตใจ
ลักษณะ ฯ	(๑) ลักษณะเฉพาะของรูปขันธ์ (๒) ลักษณะตามธาตุ ๔ (๓) ลักษณะตามไตรลักษณ์	(๑) เป็นระบบชีวิตที่วิวัฒนาการตนเองได้ (๒) มีองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบใหญ่ (๓) มีขนาดทางสรีรวิทยาที่จำกัด
พัฒนาการ ฯ	กลละ → อัณฑะ → เปลี → ฆนะ → ปัญจสาขา → ผม/ขน/เล็บ/ฟัน/หนัง...	เคมี → เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → สิ่งมีชีวิต
โครงสร้าง ฯ	โครงสร้างของร่างกาย ๓ ส่วน (เหฏฐิมกาย/มัชฌิมกาย/อุปริมกาย)	ร่างกาย ๕ ส่วน (ศีรษะ/ลำคอ/ลำตัว/รยางค์บน/ล่าง) ระนาบหรือแนวตัดแบ่ง ๓ ระนาบ (หน้าหลัง/ข้าง/ขวาง)
ระบบภายใน ฯ	(๑) ระบบธาตุดิน (ปฐวีธาตุ)	(๑) ประสาท (๕) กระดูก (๙) น้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน
	(๒) ระบบ ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ)	(๒) ทางเดินหายใจ (๖) กล้ามเนื้อ (๑๐) ทางเดินปัสสาวะ
	(๓) ระบบ ธาตุไฟ (เตโชธาตุ)	(๓) ทางเดินอาหาร (๗) ต่อมไร้ท่อ (๑๑) สืบพันธุ์
	(๔) ระบบ ธาตุลม (วาโยธาตุ)	(๔) ปกคลุมร่างกาย (๘) ไหลเวียนโลหิต
	(๕) ระบบ ธาตุอากาศ (อากาสธาตุ)	ช่องว่างภายในร่างกาย (Body Cavities)
	(๖) ระบบ ธาตุวิญญาณ (วิญญาณธาตุ)	ระบบทางจิตภาพ ^{๓๗/๔}

^{๓๗/๔} ระบบทางจิตภาพของทางการแพทย์แตกต่างจากระบบธาตุวิญญาณของพระพุทธศาสนา, ดูรายละเอียดใน บทวิเคราะห์ “ความแตกต่างกันของทั้ง ๒ ศาสตร์” หน้า

จากการศึกษา บทนี้คือ “ระบบภายในร่างกายมนุษย์ตามแนวพระพุทธศาสนาและตามแนวการแพทย์” พบว่า ทั้ง ๒ ศาสตร์มีทั้งประเด็นที่สอดคล้องและประเด็นที่แตกต่างกันอยู่ ดังนี้

ความสอดคล้องของทั้ง ๒ ศาสตร์

ถึงแม้ว่ารายละเอียดของทั้ง ๒ ศาสตร์จะมีความแตกต่างกันออกไปบ้างเล็กน้อย ทว่าหลักการสำคัญมีความสอดคล้องกันทั้งในเรื่องของ “องค์ประกอบแห่งชีวิต” “ลักษณะของร่างกายมนุษย์” รวมถึงเรื่อง “พัฒนาการของร่างกายมนุษย์” ตลอดจนถึงเรื่อง “โครงสร้างของร่างกายมนุษย์” โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือเรื่อง “ระบบภายในร่างกายมนุษย์” ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างมีนัยสำคัญ ระบบภายในร่างกายมนุษย์ที่ทั้ง ๒ ศาสตร์นำเสนอไม่ได้ขัดแย้งกัน แต่กลับเกื้อกูลส่งเสริมกันและกัน ดังที่ ศาสตราจารย์ ดร. สมภาร พรหมทา ให้ทัศนะว่า “สองระบบนี้ไม่ขัดแย้งกัน แต่มีรายละเอียดที่ต่างกัน เนื่องจากความรู้สองระบบนี้มีที่มาต่างกัน”^{๓๗๕} ระบบความสัมพันธ์ระหว่างธาตุทั้ง ๖ มีความคล้ายคลึงกันหรือเข้ากันได้กับระบบภายในร่างกายของการแพทย์สมัยใหม่^{๓๗๖} พระพุทธศาสนามองทะลุผ่านมิติอวยะน้อยใหญ่เข้าไปถึงระบบความสัมพันธ์ระหว่าง “ธาตุ ๖” ซึ่งสอดคล้องกับระบบอวยะทั้ง ๑๑ ระบบของการแพทย์ทางหลักได้เป็นอย่างดี ดังที่พระพรหมบัณฑิต ยกตัวอย่างให้เห็นดังนี้ “ธาตุเหล่านี้ทางแพทย์เป็นส่วนประกอบต่างๆ (building block) ระบบพวกนี้คือธาตุทั้ง ๔ แล้วแต่ธาตุไหนเด่น” เช่น

ระบบประสาท	เป็นเส้นทางเดินของวิญญาณธาตุที่จะไปทำงาน
ระบบทางเดินหายใจ	มีธาตุลมปรากฏมาก
ระบบทางเดินอาหาร	มีธาตุไฟเผาผลาญอาหาร
ระบบกระดูก	เป็นธาตุดิน ฯลฯ

ดังนั้น “ธาตุต่างๆ (พระพุทธศาสนา) เมื่อบูรณาการเข้าจนเกิดเป็นระบบต่างๆ ในชีวิตทั้ง ๑๑ ระบบ (การแพทย์ทางหลัก) ขึ้นมานั่นเอง”^{๓๗๗} นอกจากนั้น ระบบธาตุอากาศ (อากาศธาตุ) ก็เกี่ยวข้องกับแนวคิดเรื่องช่องว่างภายในร่างกายของการแพทย์ทางหลักด้วย ในจำนวนระบบอวยะเหล่านี้ ปฏิเสธมิได้ว่าระบบประสาทมีความเกี่ยวข้องกับความคิด อารมณ์ และความรู้สึกถึงแม้จะไม่ใช่โดยตรงก็ตาม ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตฺตเจริญ ให้ทัศนะว่า “ระบบประสาทของทางแพทย์สมัยใหม่เป็นเรื่องของรูปธรรม ซึ่งพระพุทธศาสนามองว่าระบบประสาทคืออุปสาทรูป ๕ ในอุปาทายะรูป ๒๘ มีจักขุปสาทรูป โสตปสาทรูป เป็นต้น นอกจากนั้นยังมี สมอ (ธาตุดิน-มัตถลุงค์) ซึ่งเกี่ยวข้องกัน”^{๓๗๘} ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวณิช อธิบายเสริมว่า “ระบบการรับ

^{๓๗๕} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. สมภาร พรหมทา, ภาควิชาปรัชญา คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๙ กันยายน ๒๕๕๖.

^{๓๗๖} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตฺตเจริญ, ภาควิชาปรัชญา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ, ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖.

^{๓๗๗} สัมภาษณ์ พระพรหมบัณฑิต, ศาสตราจารย์ ดร. อธิการบดี มหาวิทยาลัย มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, ๒๖ กันยายน ๒๕๕๖.

^{๓๗๘} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตฺตเจริญ, ภาควิชาปรัชญา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖.

ความรู้สึก (sensory physiology) ของระบบประสาท คือ การเสวยอารมณ์ (sensation) และความจำได้หมายรู้ (perception) ทั้ง ๒ เรื่องนี้เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับอายตนะภายนอก คือ รูป เสียง กลิ่น รส โผฏฐัพพารมณ์ และธรรมารมณ์ และอายตนะภายใน คือ ตา หู จมูก ลิ้น กาย และใจ”^{๓๗๙} ทั้งหมดเป็นความสอดคล้องของทั้ง ๒ ศาสตร์

ความแตกต่างกันของทั้ง ๒ ศาสตร์

ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนระหว่าง ๒ ศาสตร์ได้แก่เรื่อง “จิตใจ” ระบบธาตุวิญญาณของพระพุทธศาสนากับระบบทางจิตภาพของการแพทย์ในวิทยาการสมัยใหม่นั้นแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง นักวิชาการต่างยอมรับร่วมกันว่า “การแพทย์สมัยใหม่มองจิตใจและปรากฏการณ์ทางจิตเช่น อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด ว่าเป็นผลลัพธ์ที่มาจากการทำงานของระบบประสาท จิตใจสามารถลดทอนลงไปจนเหลือแค่ระบบประสาท (รูปธรรม) แต่พระพุทธศาสนาถือว่าเป็นเรื่องของวิญญาณ (นามธรรม) ที่ทำงานร่วมกับระบบประสาท (รูปธรรม)”^{๓๘๐} ซึ่งดูเหมือนว่าวิทยาการสมัยใหม่ยังขาดความชัดเจนในเรื่องของจิตใจซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการไขความลับแห่งธรรมชาติ ตามคำกล่าวของพระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ ว่า “นักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นคว้าหาเหตุผลที่เกี่ยวกับรูปฝ่ายเดียว ย่อมไม่สามารถเข้าใจธรรมชาติของรูปนามได้ทั้งหมด”^{๓๘๑}

นอกจากนี้ จุดมุ่งหมายในการศึกษาของ ๒ ศาสตร์ยังแตกต่างกัน ศาสตราจารย์ ดร. สมภาร พรหมทา กล่าวว่า “จุดมุ่งหมายของการศึกษาเรื่องระบบภายในร่างกายมนุษย์ทางพระพุทธศาสนาและทางการแพทย์อาจแตกต่างกัน ในทางพระพุทธศาสนามีจุดมุ่งหมายของการสอนว่ามนุษย์ประกอบด้วยธาตุ ๖ เพื่อใช้สนับสนุนทัศนะว่าชีวิตไม่ใช่ของเรา แต่เป็นของธรรมชาติ”^{๓๘๒} ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตกรเจริญ กล่าวเสริมว่า “พระผู้มีพระภาคมีจุดมุ่งหมายในการสอนเรื่องระบบภายในร่างกายมนุษย์ก็เพื่อให้เข้าใจองค์ประกอบชีวิตเท่านั้นเอง”^{๓๘๓} ในขณะที่การแพทย์ในวิทยาการสมัยใหม่ได้มีจุดมุ่งหมายเช่นนี้ ถึงกระนั้นก็ตาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ ก็สรุปในท้ายที่สุดว่า “พระพุทธศาสนามีความแตกต่างอย่างชัดเจนตรงที่สามารถอธิบายสัมพันธ์ภาพระหว่างรูปนามได้ ถึงกระนั้น การศึกษาการแพทย์ในวิทยาการสมัยใหม่จะช่วยให้เข้าใจ

^{๓๗๙} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ. จำลอง ดิษยวณิช, ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๓ ธันวาคม ๒๕๕๖.

^{๓๘๐} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตกรเจริญ, ภาควิชาปรัชญา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖., สัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ, ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖., สัมภาษณ์ แพทย์หญิง คุณหญิงพรทิพย์ โรจนสุนันท์, ผู้ตรวจราชการกระทรวงยุติธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม, อดีตผู้อำนวยการสถาบันนิติวิทยาศาสตร์, ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๖.

^{๓๘๑} ดูรายละเอียดใน พระสัทธัมมโชติกะ ธัมมาจริยะ, **ปรมัตถโชติกะ ปริเฉทที่ ๔ วิถีสังคะ และ นามรูปวิถีวิณัจฉัย พร้อมด้วยภาพวิถี**, พิมพ์ครั้งที่ ๘, (กรุงเทพฯ : หจก. ทิพย์วิสุทธิ, ๒๕๕๓), หน้า ๓.

^{๓๘๒} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. สมภาร พรหมทา, ภาควิชาปรัชญา คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๙ กันยายน ๒๕๕๖.

^{๓๘๓} สัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ดร. วัชระ งามจิตกรเจริญ, ภาควิชาปรัชญา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖.

เนื้อหาทางพระพุทธศาสนาได้มากขึ้น”^{๓๘๔} และด้วยเหตุนี้ การศึกษาในเชิงบูรณาการจึงจะสามารถทำให้เราได้องค์ความรู้ใหม่ซึ่งจะนำไปสู่ความเห็นและความเข้าใจอันดีในเรื่องการจัดระบบภายในร่างกายของเราอันจะเป็นแนวทางในการยึดถือปฏิบัติต่อไป

^{๓๘๔} สัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.ท. ดร. บรรจบ บรรณรุจิ, ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖.